1832

С.И. МАРЦЕНИЦЕН, В.В. НОВИКОВ

150 ЛЕТ ОТЕЧЕСТВЕННОМУ ТЕЛЕГРАФУ

1982

С.И. МАРЦЕНИЦЕН
В.В. НОВИКОВ

150 ЛЕТ ОТЕЧЕСТВЕННОМУ ТЕЛЕГРАФУ

МОСКВА
"РАДИО И СВЯЗЬ"
1982

ББК 32.881
М25
УДК 621.394

Марценицен С. И., Новиков В. В.

М25 150 лет отечественному телеграфу. — М.: Радио и связь, 1982. — 152 с., ил.

В пер.: 30 к.

Рассказывается об истории развития электрической телеграфной связи, участии работников телеграфов в дореволюционном рабочем движении, в годы Великой Октябрьской социалистической революции, а также Великой отечественной войны. Особое внимание уделено развитию и совершенствованию средств телеграфной связи на базе автоматизации производственных процессов и использования электронной техники. Приводятся сведения о каналообразующей аппаратуре, современных автоматических коммутационных телеграфных станциях, электронных рулонных телеграфных аппаратах, факсимильной аппаратуре, технике передачи газет по каналам связи, излагаются перспективы развития телеграфной связи.

Для широкого круга работников телеграфной связи.

М $\frac{2402040000-149}{046(01)-82}$ 184—82 ББК 32.881 6Ф1

РЕЦЕНЗЕНТ В. М. РОДИОНОВ

Редакция литературы по электросвязи



Предисловие

21 октября 1982 г. исполняется 150 лет со дня публичной демонстрации созданного выдающимся русским ученым П. Л. Шиллингом первого в мире электромагнитного телеграфного аппарата.

Телеграфная связь как составная часть хозяйства связи и один из главнейших видов электрической связи страны имеет свою славную историю и революционные традиции.

Связисты Московского, Ленинградского и других телеграфов внесли достойный вклад в революционное движение и в дело победы Великой Октябрьской социалистической революции. После установления Советской власти работники телеграфов в тяжелых условиях гражданской войны и иностранной интервенции сумели обеспечить молодую республику надежной и быстрой связью.

В годы первых пятилеток коллективы телеграфов развернули стахановское движение за повышение производительности труда и лучшее использование техники. В годы Великой Отечественной войны работники телеграфов, как и все советские люди, встали на защиту социалистического отечества. Большое число работников телеграфов было призвано в ряды Красной Армии, значительная часть телеграфной аппаратуры и оборудования предприятий передана военным организациям. Несмотря на военные тяготы, телеграфы ни на один день не прекращали своей работы по обеспечению фронта и тыла связью.

Победоносно закончив войну, советский народ принялся за восстановление разрушенного хозяйства. И вновь коллективы телеграфов в передовых рядах — они помогают восстанавливать в освобожденных городах и областях телеграфные предприятия, отправляют им различную аппаратуру и оборудование, помогают кадрами.

Особенно бурное развитие телеграфной техники наблюдалось в послевоенные годы, когда появились новые системы, аппаратура и оборудование, открыты новые цеха.

Телеграфная связь сегодня — это частотные, временны́е и частотно-временны́е телеграфные каналы, автоматизированная передача телеграмм с помощью электромеханических и электронных телеграфных аппаратов, абонентский телеграф, автоматические координатные коммутационные станции прямых соединений, электронные центры коммутации сообщений ЦКС-Т, станции «Телекс»,

передача данных для вычислительных центров, факсимильная передача неподвижных изображений и высокоскоростная передача полос центральных газет, стартстопно-синхронная аппаратура для радиотелеграфной связи с автоматическим обнаружением и исправлением ошибок и т. д.

Ограниченный объем книги не позволил авторам рассмотреть все вопросы, связанные с историей телеграфной техники, а также все изобретения и усовершенствования, внесенные в телеграфную аппаратуру и оборудование за столь длительный срок. Цель, к которой они стремились, — это дать краткий исторический обзор развития отечественной телеграфной связи, познакомить читателей с ее перспективами.

При подготовке книги были использованы материалы по истории Московского, Ленинградского и других телеграфов, публикации в книгах и журналах, ведомственные и архивные материалы.

Все замечания по книге просьба направлять в издательство «Радио и связь» по адресу: 101000, Москва, Главпочтамт, а/я 693.

Авторы

Глава первая

Россия — родина электромагнитного телеграфа

Появление 150 лет тому назад электромагнитного телеграфа в России неотделимо от имен изобретателя этого телеграфа, выдающегося ученого, члена-корреспондента Петербургской Академии наук Павла Львовича Шиллинга и продолжателя его работ академика Бориса Семеновича Якоби.

Павел Львович Шиллинг родился в Ревеле (ныне Таллин) 5(16) апреля 1786 г. В 1797 г. он поступил в Первый Кадетский корпус в Петербурге, который закончил в 1802 г. и в чине подпоручика был зачислен в Генеральный штаб русской армии. В 1803 г. семейные обстоятельства вынуждают Шиллинга оставить военную службу и перевестись в Коллегию иностранных дел, где он работал переводчиком в русском посольстве в Мюнхене. В результате обострения отношений России с наполеоновской Францией русское посольство в 1812 г. было спешно отозвано из Мюнхена в Россию. В период Отечественной войны 1812—1814 гг. проявляется одна из замечательных черт П. Л. Шиллинга — высокий патриотизм, безграничная любовь и преданность России. После двухкратного ходатайства он получает назначение штабс-ротмистром 3-го Сумского драгунского полка в действующую армию. За храбрость, проявленную в боях, Шиллинг в 1814 г. награжден первым боевым орденом, а затем одной из самых почетных наград — саблей с надписью «За храбрость».



П. Л. Шиллинг

передача данных для вычислительных центров, факсимильная передача неподвижных изображений и высокоскоростная передача полос центральных газет, стартстопно-синхронная аппаратура для радиотелеграфной связи с автоматическим обнаружением и исправлением ошибок и т. д.

Ограниченный объем книги не позволил авторам рассмотреть все вопросы, связанные с историей телеграфной техники, а также все изобретения и усовершенствования, внесенные в телеграфную аппаратуру и оборудование за столь длительный срок. Цель, к которой они стремились, — это дать краткий исторический обзор развития отечественной телеграфной связи, познакомить читателей с ее перспективами.

При подготовке книги были использованы материалы по истории Московского, Ленинградского и других телеграфов, публикации в книгах и журналах, ведомственные и архивные материалы.

Все замечания по книге просьба направлять в издательство «Радио и связь» по адресу: 101000, Москва, Главпочтамт, а/я 693.

Авторы

Глава первая

Россия — родина электромагнитного телеграфа

Появление 150 лет тому назад электромагнитного телеграфа в России неотделимо от имен изобретателя этого телеграфа, выдающегося ученого, члена-корреспондента Петербургской Академии наук Павла Львовича Шиллинга и продолжателя его работ академика Бориса Семеновича Якоби.

Павел Львович Шиллинг родился в Ревеле (ныне Таллин) 5(16) апреля 1786 г. В 1797 г. он поступил в Первый Кадетский корпус в Петербурге, который закончил в 1802 г. и в чине подпоручика был зачислен в Генеральный штаб русской армии. В 1803 г. семейные обстоятельства вынуждают Шиллинга оставить военную службу и перевестись в Коллегию иностранных дел, где он работал переводчиком в русском посольстве в Мюнхене. В результате обострения отношений России с наполеоновской Францией русское посольство в 1812 г. было спешно отозвано из Мюнхена в Россию. В период Отечественной войны 1812—1814 гг. проявляется одна из замечательных черт П. Л. Шиллинга — высокий патриотизм, безграничная любовь и преданность России. После двухкратного ходатайства он получает назначение штабс-ротмистром 3-го Сумского драгунского полка в действующую армию. За храбрость, проявленную в боях, Шиллинг в 1814 г. награжден первым боевым орденом, а затем одной из самых почетных наград — саблей с надписью «За храбрость».



П. Л. Шиллинг

После окончания в 1814 г. Отечественной войны уже ничто более не побуждало П. Л. Шиллинга оставаться в армии и он подал прошение о возвращении с военной службы в Коллегию иностранных дел. Барклай-де-Толли эту просьбу поддержал, и в октябре Павел Львович возвратился к своим занятиям и научным замыслам.

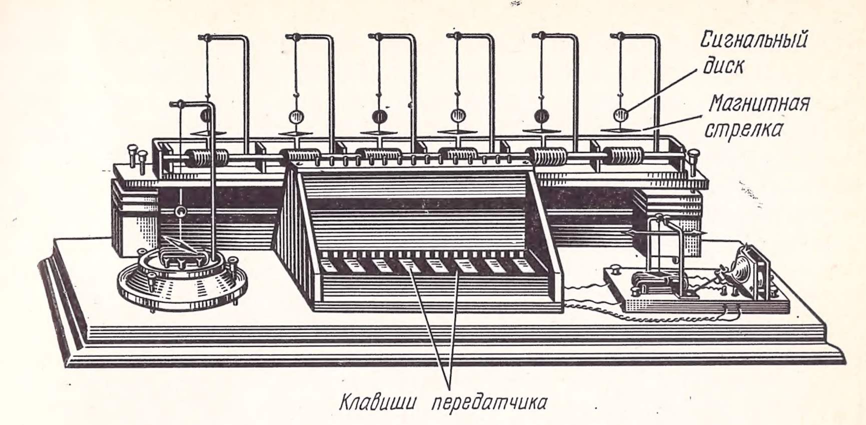
В последующие годы, как и ранее, П. Л. Шиллинг интересовался состоянием физических наук, работал над созданием электромагнитного телеграфного аппарата и вопросами взрыва подземных и подводных мин на расстоянии с помощью электрических запалов.

Научные открытия в прошлом столетии Эрстеда, обнаружившего действие электрического тока, проходящего по проводнику, на расположенную вблизи магнитную стрелку, Швейггера, обнаружившего, что если магнитную стрелку поместить внутри рамки, состоящей из нескольких витков проводника, обтекаемого током, то действие тока на магнитную стрелку значительно усиливается, Стерджена, сконструировавшего электромагнит, и другие изобретения создали научные предпосылки для успешного решения проблемы передачи сообщений с помощью электрических сигналов.

Во многих странах в то время занимались вопросами электрического телеграфирования, однако П. Л. Шиллинг первым создал практически пригодный электромагнитный телеграфный аппарат. Публичная демонстрация этого аппарата состоялась 21 октября 1832 г. в квартире Шиллинга на Царицыном лугу в Петербурге (Ленинград, Марсово поле, д. 7). На этом доме сохранилась установленная Русским техническим обществом в 1886 г. в связи со 100-летием со дня рождения выдающегося ученого мемориальная доска со следующей надписью: «Здесь жил и умер русский изобретатель электромагнитного телеграфа Павел Львович Шиллинг».

В основу действия *первого электромагнитного телеграфного аппарата Шиллинга* положено явление отклонения магнитной стрелки в результате действия электрического тока. Аппарат состоял из клавиатурного передатчика и шестистрелочного приемника. Передатчик и приемник соединялись линией из восьми проводов. В приемнике семь проводов включались в мультипликаторы, состоящие из рамок с обмотками, при прохождении тока по которым отклонялись соответствующие стрелки. Восьмой провод был общим.

Передатчик аппарата представлял собой небольшой прибор с восемью парами белых и черных клавишей. Шесть пар основных белых и черных клавишей передатчика соединялись шестью линейными проводами с обмотками шести мультипликаторов приемника и подключали один из двух полюсов батареи. Седьмая пара клавишей, соединявшаяся проводом со вспомогательным мультипликатором приемника, служила для передачи звонкового



Первый электромагнитный телеграфный аппарат П. Л. Шиллинга

сигнала вызова. Вторые выводы от всех мультипликаторов приемника соединялись общим проводом с восьмой, общей парой клавишей передатчика и вторым концом батарей. Таким образом, для передачи в определенный мультипликатор приемника аппарата тока одного направления необходимо было на клавиатуре передатчика одновременно нажать соответствующую основную и общую клавиши, причем обе клавиши должны быть одного цвета. Для передачи в тот же мультипликатор тока противоположного направления нажимались такие же пары клавишей, только другого цвета.

Приемник аппарата состоял из шести основных мультипликаторов, смонтированных на общей раме. Каждый мультипликатор представлял собой устройство с так называемой астатической системой из двух магнитных стрелок с противоположным размещением полюсов, практически исключавших влияние земного магнетизма, подвешенных на общей шелковой нити к медной стойке. Нижняя магнитная стрелка находилась внутри рамки с обмоткой мультипликатора. Для удобства наблюдения за поворотом соответствующей пары стрелок в мультипликаторе на той же нити был укреплен тонкий картонный сигнальный диск диаметром 15 мм, который, с одной стороны, был окрашен в черный цвет, а с другой — в белый. Чтобы в положении покоя, т. е. при отсутствии сигнала тока в обмотке мультипликатора, его сигнальный диск располагался ребром к наблюдателю, под нижней магнитной стрелкой мультипликатора имелись два маленьких магнита, притягивающих к себе концы стрелки.

При прохождении тока по обмотке рамки мультипликатора нижняя магнитная стрелка, а следовательно, и ее сигнальный диск поворачивались в ту или другую сторону в зависимости от направления тока в обмотке. По числу повернувшихся черных и белых сигнальных дисков мультипликаторов в соответствии с телеграфным кодом Шиллинга легко определялась буква или цифра принятого сообщения.

После окончания в 1814 г. Отечественной войны уже ничто более не побуждало П. Л. Шиллинга оставаться в армии и он подал прошение о возвращении с военной службы в Коллегию иностранных дел. Барклай-де-Толли эту просьбу поддержал, и в октябре Павел Львович возвратился к своим занятиям и научным замыслам.

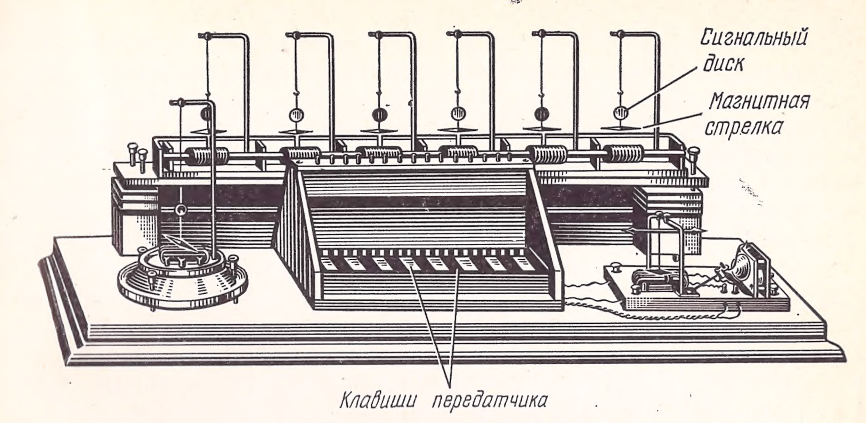
В последующие годы, как и ранее, П. Л. Шиллинг интересовался состоянием физических наук, работал над созданием электромагнитного телеграфного аппарата и вопросами взрыва подземных и подводных мин на расстоянии с помощью электрических запалов.

Научные открытия в прошлом столетии Эрстеда, обнаружившего действие электрического тока, проходящего по проводнику, на расположенную вблизи магнитную стрелку, Швейггера, обнаружившего, что если магнитную стрелку поместить внутри рамки, состоящей из нескольких витков проводника, обтекаемого током, то действие тока на магнитную стрелку значительно усиливается, Стерджена, сконструировавшего электромагнит, и другие изобретения создали научные предпосылки для успешного решения проблемы передачи сообщений с помощью электрических сигналов.

Во многих странах в то время занимались вопросами электрического телеграфирования, однако П. Л. Шиллинг первым создал практически пригодный электромагнитный телеграфный аппарат. Публичная демонстрация этого аппарата состоялась 21 октября 1832 г. в квартире Шиллинга на Царицыном лугу в Петербурге (Ленинград, Марсово поле, д. 7). На этом доме сохранилась установленная Русским техническим обществом в 1886 г. в связи со 100-летием со дня рождения выдающегося ученого мемориальная доска со следующей надписью: «Здесь жил и умер русский изобретатель электромагнитного телеграфа Павел Львович Шиллинг».

В основу действия *первого электромагнитного телеграфного аппарата Шиллинга* положено явление отклонения магнитной стрелки в результате действия электрического тока. Аппарат состоял из клавиатурного передатчика и шестистрелочного приемника. Передатчик и приемник соединялись линией из восьми проводов. В приемнике семь проводов включались в мультипликаторы, состоящие из рамок с обмотками, при прохождении тока по которым отклонялись соответствующие стрелки. Восьмой провод был общим.

Передатчик аппарата представлял собой небольшой прибор с восемью парами белых и черных клавишей. Шесть пар основных белых и черных клавишей передатчика соединялись шестью линейными проводами с обмотками шести мультипликаторов приемника и подключали один из двух полюсов батареи. Седьмая пара клавишей, соединявшаяся проводом со вспомогательным мультипликатором приемника, служила для передачи звонкового



Первый электромагнитный телеграфный аппарат П. Л. Шиллинга

сигнала вызова. Вторые выводы от всех мультипликаторов приемника соединялись общим проводом с восьмой, общей парой клавишей передатчика и вторым концом батарей. Таким образом, для передачи в определенный мультипликатор приемника аппарата тока одного направления необходимо было на клавиатуре передатчика одновременно нажать соответствующую основную и общую клавиши, причем обе клавиши должны быть одного цвета. Для передачи в тот же мультипликатор тока противоположного направления нажимались такие же пары клавишей, только другого цвета.

Приемник аппарата состоял из шести основных мультипликаторов, смонтированных на общей раме. Каждый мультипликатор представлял собой устройство с так называемой астатической системой из двух магнитных стрелок с противоположным размещением полюсов, практически исключавших влияние земного магнетизма, подвешенных на общей шелковой нити к медной стойке. Нижняя магнитная стрелка находилась внутри рамки с обмоткой мультипликатора. Для удобства наблюдения за поворотом соответствующей пары стрелок в мультипликаторе на той же нити был укреплен тонкий картонный сигнальный диск диаметром 15 мм, который, с одной стороны, был окрашен в черный цвет, а с другой — в белый. Чтобы в положении покоя, т. е. при отсутствии сигнала тока в обмотке мультипликатора, его сигнальный диск располагался ребром к наблюдателю, под нижней магнитной стрелкой мультипликатора имелись два маленьких магнита, притягивающих к себе концы стрелки.

При прохождении тока по обмотке рамки мультипликатора нижняя магнитная стрелка, а следовательно, и ее сигнальный диск поворачивались в ту или другую сторону в зависимости от направления тока в обмотке. По числу повернувшихся черных и белых сигнальных дисков мультипликаторов в соответствии с телеграфным кодом Шиллинга легко определялась буква или цифра принятого сообщения.

Шиллинг разработал такой телеграфный код, который позволял при передаче единичных сигналов осуществлять прием наибольшего числа букв сообщения при наименьшем числе требуемых для этого линейных проводов и «рабочих знаков», т. е. числе срабатывающих сигнальных дисков, обозначающих данную букву. В разработанном П. Л. Шиллингом телеграфном коде для шестистрелочного электромагнитного аппарата любая буква алфавита обозначалась одним, двумя или максимально тремя рабочими знаками одного цвета (белого или черного). Требуемое для передачи одной буквы или цифры одновременное нажатие на клавиатуре аппарата максимально четырех (включая общую) одноцветных клавишей было вполне приемлемо. Определение принятой буквы или цифры при одновременном появлении на сигнальных дисках приемника не более трех рабочих знаков также не предсатвляло затруднений.

Буква или цифра	Цвет сигнального диска при нажиме клавиши						Буква или цифра	Цвет сигнального диска при нажиме клавиши					
	1	2	3	4	5	6		1	2	3	4	5	6
А	○						Ф	○		○			
Б	●						Х		○		○		
В		○					Ц		●		●		
Г		●					Ч			○		○	
Д			○				Ш			●		●	
Е			●				Щ				○		○
Ж				○			Ы				●		●
З				●			Ю		○	○			
И					○		Я		●	●			
К					●		1	○	○	○			
Л						○	2	●	●	●			
М						●	3		○	○	○		
Н	○	○					4		●	●	●		
О	●	●					5			○	○	○	
П			○	○			6			●	●	●	
Р			●	●			7				○	○	○
С					○	○	8				●	●	●
Т					●	●	9	○		○		○	
У	○		○				10	●		●		●	

Телеграфный код П. Л. Шиллинга

Таким образом, П. Л. Шиллинг нашел решение, позволившее осуществить наиболее быстрое телеграфирование при наименьшем числе необходимых для этого линейных проводов и наиболее простом определении переданной буквы или цифры (комбинация из одного, двух или максимально трех одновременно появляющихся рабочих знаков).

Для демонстрации работы созданного аппарата П. Л. Шиллинг снял на время у владельцев дома, где он жил, весь этаж. Клавиатурный передатчик аппарата был установлен в одном конце этажа, где в небольшом зале собрались приглашенные, а приемник — в другом конце этажа, в рабочем кабинете П. Л. Шиллинга. Линейные провода имели длину, несколько превышающую 100 м. Телеграмма, состоявшая из десятка слов, на глазах у собравшихся была быстро и без искажений принята. Это произвело на присутствующих огромное впечатление.

Интерес к изобретению в самых разнообразных кругах русского общества был настолько велик, что демонстрация работы электромагнитного телеграфного аппарата не прекращалась почти до самых рождественских праздников. Выдающийся русский военный инженер того времени К. А. Шильдер, ознакомившись с изобретением П. Л. Шиллинга, после демонстрации аппарата писал своему

другу об электромагнитном телеграфе: «В скором времени сообщу тебе еще одно интересное дело. Оно касается проекта телеграфа на неопределенное расстояние, основанного на гальванизме, с помощью которого возможно будет во всякое время телеграфировать с быстротой мысли. Я надеюсь, что он будет когда-нибудь испытан до Москвы, если только опыты в малом виде сделают очевидным то, что в техническом отношении не подлежит малейшему сомнению...» [1].

П. Л. Шиллинг, начиная с 1811 г. и до конца своей жизни, занимался еще одним важнейшим вопросом — созданием линии, практически пригодной для передачи электрических сигналов по изолированному проводу (кабелю). При монтаже телеграфного аппарата медные провода изолировались шелком или просмоленной пенькой. Так, обмотка мультипликаторов была выполнена медным проводом, покрытым одним слоем шелковой пряжи, а соединения между мультипликаторами — медным проводом, покрытым одним слоем пеньки, густо пропитанной озокеритом.

Для прокладки между станциями телеграфной линии в земле П. Л. Шиллинг применял такие же провода, как и для изобретенных им в 1812 г. электрических мин. Так как передающая и приемная станции соединялись восьмипроводной линией, то все восемь проводов заключались в общую пеньковую изоляцию, а затем просмаливались. Провода же, предназначавшиеся для прокладки в воде, изолировались несколькими слоями шелка или пеньки, причем провода, изолированные шелком, в таких случаях покрывались лаком.



Б. С. Якоби

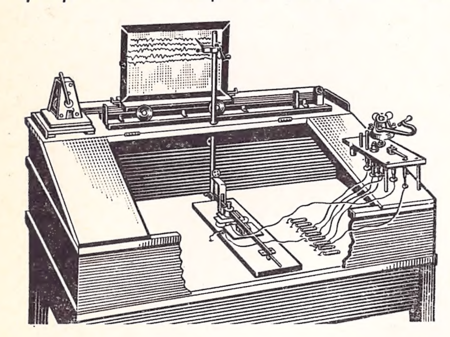
В 1836 г. под руководством П. Л. Шиллинга была проложена экспериментальная подземная кабельная телеграфная линия между крайними помещениями здания Адмиралтейства в Петербурге, которая действовала более года. В этом же году Шиллинг предложил линейные провода между телеграфными станциями подвешивать на деревянных опорах.

В следующем году П. Л. Шиллинг начал работу над проектом первой подводной телеграфной линии связи между Петергофом и Кронштадтом, однако она не была завершена в связи со смертью

Павла Львовича. 25 (6) июля 1837 г. изобретатель электромагнитного телеграфа со всеми почестями был похоронен на Смоленском кладбище в Петербурге.

Академик Борис Семенович Якоби (1801—1874 гг.) продолжил работы Шиллинга и создал более совершенные электромагнитные телеграфные аппараты.

Первую практически пригодную конструкцию *пишущего телеграфного аппарата Якоби* создает в 1839 г. Непосредственным приемником телеграфных сигналов с линии в этом аппарате являлся электромагнит с пишущим устройством, с помощью которого на равномерно продвигаемой часовым механизмом доске из белого матового стекла или бумажной ленте осуществлялась запись сигналов карандашом или капиллярной сифонной трубкой с чернилами. Передаваемые сигналы фиксировались в виде зигзагообразных знаков, которые соответствовали определенным буквам алфавита.



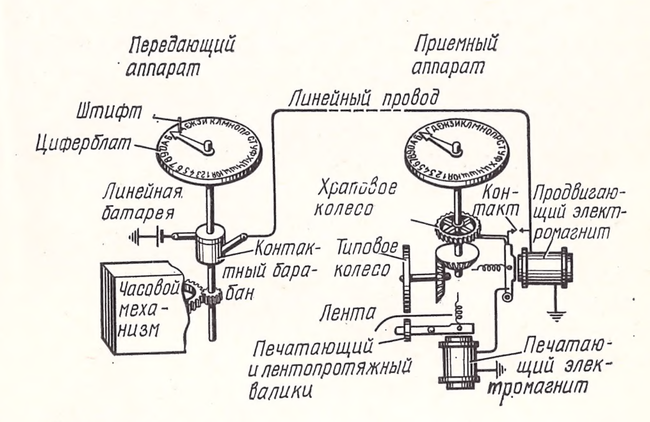
Пишущий телеграфный аппарат Б. С. Якоби

Пишущие телеграфные аппараты Якоби с 1841 г. по 1843 г. успешно работали на подземной кабельной линии между Зимним Дворцом и Главным штабом, а также между Зимним Дворцом и Главным Управлением путей сообщения; затем аппараты были установлены на кабельной линии Петербург — Царское село (ныне г. Пушкин). Кроме того, под руководством Якоби в 1845 г. были построены и оборудованы указанными ниже стрелочными аппаратами его конструкции две кабельные линии, связавшие Петербург с Царским Селом и Петергофом (Петродворцом).

Недостаток пишущего аппарата, заключавшийся в необходимости расшифровки принятой записи, побуждает Б. С. Якоби разработать и в 1845 г. публично продемонстрировать в физико-математическом классе Академии наук *стрелочный аппарат синхронно-синфазного действия.* Он разработал принцип действия синхронных аппаратов и сконструировал буквопечатающий телеграфный аппарат. Принцип синхронно-синфазного вращения механизмов в таких аппаратах используется до настоящего времени. Передающий и приемный телеграфные аппараты соединялись одним линейным проводом, обратным проводом служила земля. Этот аппарат позволял, не пользуясь какой-либо условной азбукой, передавать буквы и цифры; в приемнике соединенного с ним другого такого же аппарата переданная буква или цифра непосредственно указывалась вращающейся стрелкой на циферблате.

Стрелочные телеграфные аппараты Якоби были использованы в русской армии.

Якоби продолжает разработку принципа синхронно-синфазного телеграфирования и в 1850 г. создает телеграфный аппарат, отпечатывающий принимаемые им буквы и цифры на бумажной ленте. Передатчик *буквопечатающего аппарата Якоби* состоял из контактного барабана и циферблата со стрелкой. Приемник кроме циферблата со стрелкой имел продвигающий и печатающий электромагниты и типовое колесо с выгравированными на нем знаками алфавита и цифрами. При вращении оси передатчика часовым механизмом электрические сигналы от батареи через контактный барабан по линейному проводу поступали в продвигающий электромагнит приемного аппарата другой станции. Якорь электромагнита, притягиваясь, перемещал храповик и, следовательно, стрелку на циферблате этого аппарата.



Буквопечатающий телеграфный аппарат Б. С. Якоби

Передача определенной буквы на аппарате осуществлялась установкой штифта в отверстие циферблата, расположенное около этой буквы. Дойдя до штифта, стрелка циферблата останавливалась, в линии от батареи возникал длительный сигнал тока, а так как ось приемного аппарата перемещалась на одинаковый угол с осью передающего, стрелка циферблата приемного аппарата останавливалась на том же знаке, что и у передающего аппарата.

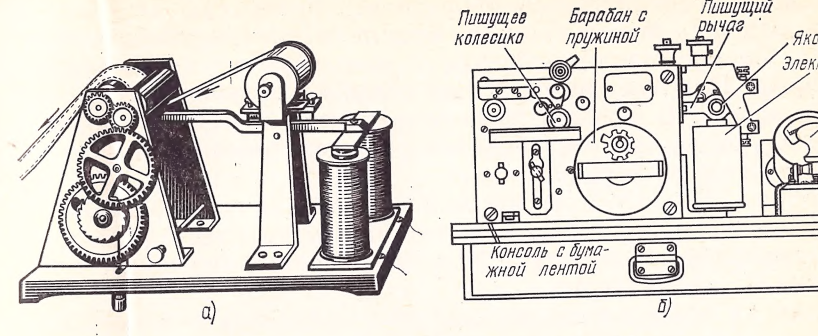
При притягивании якоря продвигающего электромагнита к сердечнику замыкался контакт, соединявший печатающий электромагнит приемника с линией. Последний под действием продолжительного сигнала тока с линии срабатывал и валиком, укреплен-

ным на конце рычага якоря, прижимал бумажную ленту к соответствующему знаку на типовом колесе. На ленте отпечатывался принятый знак. Телеграфный аппарат настолько ясно и отчетливо отпечатывал шрифт, что Якоби тогда же послал печатную телеграмму с этого аппарата Английскому Телеграфному Обществу как доказательство первенства на изобретение. Однако буквопечатающий аппарат Якоби применения не нашел.

Правительство Николая I, пренебрегая отечественными изобретениями и не организовав в России электротехнического производства, подписало соглашение с прусским контрагентом Вернером фон Сименсом, предложившим поставить для русских телеграфных линий «Стрелочные синхронные аппараты Сименса», почти ничем не отличавшиеся от стрелочных аппаратов Якоби.

В связи с начатым в 1844 г. строительством Николаевской (ныне Октябрьской) железной дороги возник вопрос о прокладке подземной телеграфной линии между Петербургом и Москвой. Эта кабельная линия была проложена в 1851—1852 гг., но вследствие серьезных недостатков (частые повреждения проводников из-за несовершенства изоляции, сложность нахождения повреждений) просуществовала недолго. В 1853—1856 гг. подземный кабель заменяют воздушными проводами, подвешенными на столбах. В Петербурге, Москве и на остальных железнодорожных станциях этой дороги были оборудованы так называемые «телеграфические» станции. Первый телеграф в Москве был открыт в здании вокзала Николаевской железной дороги (ныне Ленинградский вокзал на Комсомольской площади).

Первоначально на телеграфной станции, расположенной в здании вокзала, работали два стрелочных аппарата, производительность которых не превышала 25 слов/ч. В 1854 г. стрелочные аппараты были заменены *аппаратами Морзе*, производительность которых в 10 раз превышала производительность стрелочных аппаратов. Аппарат был разработан американцем Самюэлем Морзе в 1837—1844 гг., усовершенствован другими изобретателями и состоял из передатчика (ключа) и пишущего приемника. В последних моделях аппарата ключ, предложенный Эйвери, представлял собой вращающийся на оси латунный с передним и задним контактами рычаг, с помощью которого телеграфист замыкал и размыкал цепь тока в линейном проводе. Приемник имел электромагнит, якорь которого управлял перемещением двухплечего рычага с пишущим колесиком на конце. Протягивание бумажной ленты и вращение смоченного краской пишущего колесика осуществлялось пружиной часового механизма, которая периодически заводилась рукой. Для записи принятых сигналов на бумажную ленту использовался специальный код (азбука Морзе), в котором буквы алфавита, цифры и знаки препинания обозначались комбинациями,



Пишущие телеграфные аппараты Морзе:
а — образца 1844 г.; *б* — образца 1944 г.

состоящими из токовых сигналов различной продолжительности: самых коротких (точек) и утроенной длительности (тире).

Глава вторая

Телеграфная связь в дореволюционное время, дни Октября и годы гражданской войны

Дореволюционная Россия

В 1855 г. был принят проект «Положения о приеме и передаче телеграфических депеш по электромагнитному телеграфу», а затем последовало правительственное указание объявить телеграфный способ сношений «государственной регалией». С этого года телеграфная связь в нашей стране в течение почти всей второй половины прошлого века являлась основным видом электрической связи.

По первым телеграфным линиям между Петербургом и Москвой преимущественно передавались служебные сообщения для Николаевской железной дороги, правительственные сообщения, а также была разрешена передача частной корреспонденции. Телеграфная станция на Московском вокзале этой дороги была мала, поэтому предполагалось расширить ее помещение и произвести увеличение числа аппаратов. Однако Николай I приказал создать в Кремле особую телеграфную станцию, которая могла бы обслуживать его во время пребывания в Москве.

Вначале предполагалось оборудовать временную станцию, но вскоре решили, что станция в Кремле будет постоянной. Телеграф в Кремле начал работать 5 мая 1856 г., а телеграфная станция на Николаевском вокзале стала обслуживать только железную дорогу. В Кремле было установлено четыре телеграфных аппарата Морзе, что обеспечивало довольно значительный по тому времени обмен телеграммами.

Период 1853—1858 гг. характеризовался строительством телеграфных линий, устройством телеграфных станций и заключением конвенций по обмену телеграфной корреспонденцией с иностранными государствами.

Вслед за телеграфной магистралью Петербург—Москва были построены телеграфные линии: Петербург—Варшава, Москва—Киев, Киев—Одесса, Петербург—Ревель, Петербург—Гельсингфорс, Москва—Казань и др. Протяженность телеграфной сети к 1858 г. составляла уже более 9880 км при 44 телеграфных станциях, не считая станций по Николаевской железной дороге.

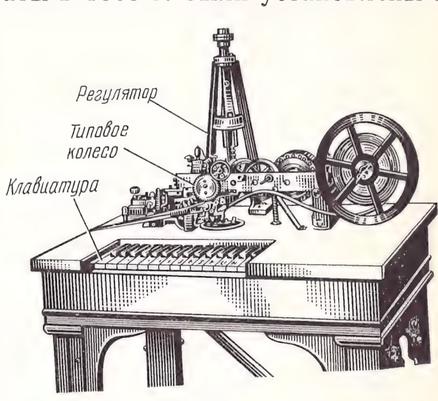
Постройка телеграфных линий и станций с 1854 г. по 1868 г. велась немецкой электротехнической фирмой «Сименс и Гальске». По мере окончания срока обязательств, принятых на себя фирмой, телеграфные линии и сооружения поступали в распоряжение русского правительства. Следует отметить, что аппараты, приборы и телеграфные кабели закупались в Германии, так что в этом отношении Россия еще долгое время находилась в зависимости от заграницы.

В 1859 г. закончилось составление проекта сибирской телеграфной магистрали. Проект предусматривал постройку телеграфной линии от Казани до Иркутска и далее. Строительство велось при участии фирмы «Сименс» и было закончено в короткие по тому времени сроки. В 1863 г. воздушная линия была доведена до Омска, в 1867 г. — через Томск до Иркутска, в 1868 г. — до Читы, Нерчинска и Сретенска, а в 1870 г. — до Благовещенска и Хабаровска. В 1871 г. был открыт телеграф во Владивостоке.

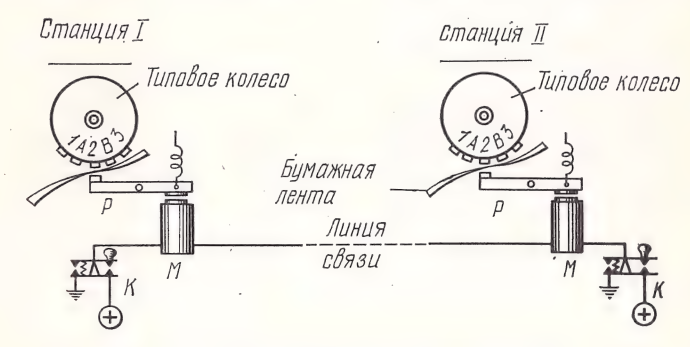
Тариф на телеграммы был очень высок. В России в то время существовало девять поясов по оплате за посылку телеграмм. Радиусы поясов были выражены в верстах. Так, если надо было послать телеграмму в первый пояс (70 верст), то за телеграмму не более 25 слов взималась плата 62 коп., а для посылки телеграммы с таким же количеством слов, например, из Москвы в Петербург, Кронштадт или Нарву, находившиеся в пятом поясе (700 верст), надо было заплатить 3 р. 10 к. Телеграфных линий большой протяженности в то время было мало, однако в Варшаву или Николаев отправить телеграмму из Москвы было можно, но надо было заплатить за телеграмму в 25 слов очень большую сумму — 4 р. 34 к. (заработок квалифицированного рабочего составлял всего 10—12 руб. в месяц).

Несмотря на высокий тариф, обмен телеграммами продолжал увеличиваться и телеграфная станция в Кремле с нагрузкой не справлялась. Встал вопрос о строительстве в Москве для обслуживания населения более крупной телеграфной станции и в удобном для клиентов районе. 6 ноября 1859 г. телеграфная станция была переведена из Кремля в дом коллежской советницы Бабиной, находящийся на Никитской улице (ныне ул. Герцена). Новая телеграфная станция в 1863 г. имела 13 аппаратов Морзе и была непосредственно связана с телеграфами Петербурга, Киева, Тулы, Саратова, Казани и Ярославля. Эту станцию и следует считать первой Центральной телеграфной станцией в Москве.

В то же время в Европе стали распространяться сведения о *буквопечатающем синхронном аппарате Юза.* В сентябре 1864 г. в Париже с американским изобретателем буквопечатающего аппарата профессором Д. Юзом (1831—1900 гг.) был заключен договор на приобретение русским правительством права использования аппарата. Купленные аппараты в 1865 г. были установлены на магистрали Москва—Петербург. Передача корреспонденции с аппарата Юза осуществлялась с помощью клавиатуры из 28 белых и черных клавишей. Приемная часть аппарата состояла в основном из поляризованного электромагнита и постоянно вращающегося типового колеса с выгравированными по окружности знаками (типами) алфавита. Принцип работы буквопечатающих аппаратов подобного рода основывался на синхрон-



Аппарат Юза гиревой системы



Принцип работы буквопечатающих телеграфных аппаратов Юза

ном и синфазном вращении типовых колес передающего и приемного аппаратов. При нажатии клавиши на передающем аппарате станции *I* в линию через контакт *К* (для простоты на рисунке этот контакт изображен в виде контакта ключа Морзе) автоматически передавался токовый сигнал в тот момент, когда тип колеса приемного аппарата станции *II*, соответствующий передаваемому знаку, находился над бумажной лентой. Электромагнит *М* этого аппарата срабатывал, печатающий рычаг *Р* прижимал ленту к типовому колесу, и на ленте отпечатывался принятый знак.

Производительность телеграфиста, работавшего на аппарате Морзе, составляла 500—550 слов/ч. Аппарат Юза явился первым быстродействующим телеграфным аппаратом, который при 120 оборотах типового колеса в минуту обеспечивал передачу до 180 зн/мин. Дальность действия аппарата Юза равнялась 600—800 км, что позволяло применять его на магистральных линиях связи средней протяженности, внутриобластных линиях, а также между телеграфами и городскими отделениями связи.

В 1867 г. на Центральной телеграфной станции в Москве было уже четыре аппарата Юза, 23 аппарата Морзе и один аппарат «Пантелеграф» Дж. Казелли[1]. Персонал станции состоял из 128 человек, из которых 66 были телеграфисты и сигналисты; обмен станции в 1867 г. составил 487 482 телеграммы, а в 1868 г. только за март 53 967 телеграмм.

Отмена в 1861 г. в России крепостного права послужила толчком для быстрого развития капитализма. Количество фабрик и заводов резко увеличилось, начали расти городское строительство и сеть железных дорог, увеличилась потребность в услугах связи. К 1870 г., когда существованию русского телеграфа насчитывалось лишь 15 лет, отечественная телеграфная сеть по количеству и протяженности воздушных проводов заняла видное место среди телеграфных сетей стран Западной Европы.



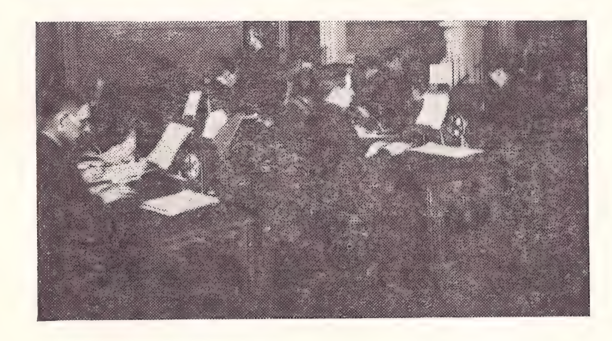
Московская Центральная телеграфная станция на бывшей Мясницкой улице

Обмен телеграммами на Московской Центральной телеграфной станции непрерывно возрастал, и занимаемое ею помещение в доме Бабиной стало мало, поэтому в 1869 г. ее перевели на Мясницкую (ныне ул. Кирова) в трехэтажный дом рядом с почтамтом, в котором ранее помещалось отделение карет и бричек.

[1] См. с. 66.

8 октября в час пополудни произошло торжественное открытие новой станции, а бывшая — прекратила свою работу. Бóльшая часть первого этажа новой станции служила для приема телеграмм от населения. В центре зала находилось круглое бюро, разделенное стеклянными перегородками на несколько частей, где податели писали телеграммы. В этом же зале за перегородкой с сеткой помещалась экспедиция. В перегородке имелись три окна для приема от подателей городской, внутренней и международной корреспонденции. Принятые телеграммы с помощью пневматической почты пересылались в расположенный на третьем этаже аппаратный зал. Для этого несколько телеграмм навертывались на особо устроенный патрон, который по специальной трубе потоком сжатого воздуха переносился на третий этаж. Таким же образом (с помощью пневматической почты) принятые телеграммы пересылались из аппаратного зала в экспедицию. Далее телеграммы доставлялись адресатам курьерами, находившимися в подвальной комнате станции.

Аппаратный зал на третьем этаже имел освещение с обеих сторон и сверху. Деревянный потолок зала со световым фонарем поддерживался двумя рядами тонких чугунных колонн. В аппаратной находились два ряда столов с аппаратами Морзе, расположенными в определенном порядке (для городской, внутренней и международной корреспонденции), аппараты Кавелли, работавшие на направлении Москва—Петербург, и машина пневматической почты. Посредине зала стояли два коммутатора — линейный и батарейный — для переключений соответственно линий, аппаратов и батарей. По обеим сторонам зала были расположены дежурные комнаты для телеграфисток и аппаратная комната с десятью аппаратами Юза.



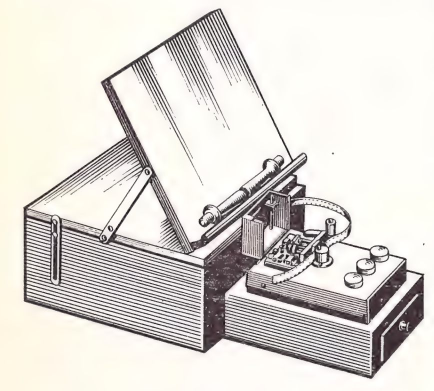
Аппаратная Юза Московского Центрального телеграфа (1925 г.)

На втором этаже станции находились мастерская для чистки телеграфных аппаратов и батарейная комната с 1400 гальваническими элементами Мейдингера, установленными в шкафах. Через боковые «колоды» окна батарейной комнаты осуществлялся ввод многочисленных проводов воздушных линий связи.

К 1870 г. в Москве для удобства населения были открыты 34 городские телеграфные станции (отделения), передававшие телеграммы на Центральную телеграфную станцию, которая затем уже передавала их в другие города.

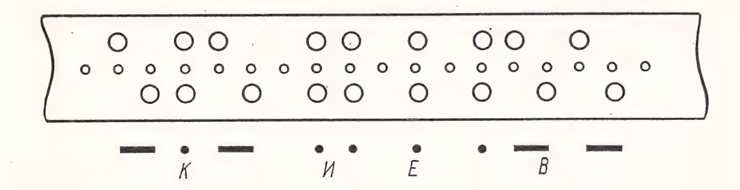
Вскоре выяснилось, что производительность телеграфных аппаратов Центральной телеграфной станции в связи с возросшим обменом телеграммами недостаточна. Скорость телеграфирования применявшихся на станции аппаратов Морзе и Юза (20 и 28 Бод) была гораздо ниже практической пропускной способности линейных стальных проводов (80—100 Бод). Поэтому повышение скорости телеграфирования, в частности, путем автоматической передачи с помощью перфорированной ленты и трансмиттера, когда исключались влияние сравнительно небольшой скорости ручной работы телеграфиста на клавиатуре аппарата и различные перерывы в его работе, имело большое значение.

Исходя из этих соображений в 1880 г. на магистрали Москва—Петербург были применены разработанные в 1858 г. Ч. Уитстоном (Англия) скородействующие телеграфные аппараты с автоматической передачей корреспонденции. Особенность этого аппарата состояла в том, что текст подлежащей передаче корреспонденции предварительно перфорировался на узкой бумажной ленте в виде комбинаций круглых отверстий, а затем уже передавался.

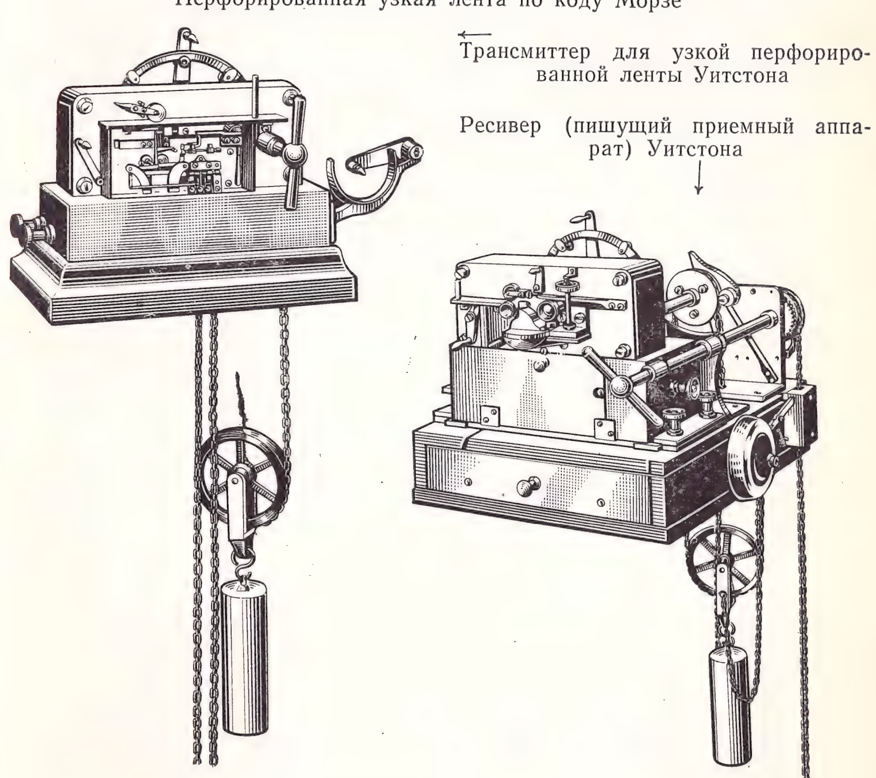


Перфоратор Уитстона для узкой ленты

Аппарат Уитстона состоял из трансмиттера (передатчика), ресивера (приемника) и небольшого числа трехкнопочных перфораторов. Несколько телеграфистов специальными «колотушками» ударяли по соответствующим кнопкам своего перфоратора, пробивая на бумажной ленте серию отверстий, взаимное расположение которых соответствовало согласно коду Морзе знакам текста телеграммы. С помощью одной кнопки перфоратора на ленте пробивались отверстия для передачи точки, с помощью второй кнопки — интервал и третьей — тире. Подготовленная таким образом перфорированная лента пропускалась через трансмиттер, и текст корреспонденции на максимально допустимой для данной линии скорости передавался на противоположную станцию. Запись принятой корреспонденции на бумажную ленту ресивера, или ондулято-



Перфорированная узкая лента по коду Морзе



Трансмиттер для узкой перфорированной ленты Уитстона

Ресивер (пишущий приемный аппарат) Уитстона

ра, производилась зигзагообразными линиями в соответствии с кодом Морзе. Производительность аппарата Уитстона можно характеризовать следующими показателями: симплексная связь Петербург—Москва (без трансляций) осуществлялась при скорости движения перфорированной ленты в трансмиттере 20 футов[1] в мину-

[1] 1 фут = 30,5 см.

ту (80 Бод), а дуплексная связь Петербург—Икрутск (семь трансляционных пунктов) — при скорости 6 футов в минуту (24 Бод). Недостатком аппарата Уитстона являлось отсутствие буквопечающего приема.

Наиболее успешным в развитии техники телеграфной связи дореволюционной России оказался период 1904—1906 гг., который ознаменовался введением на телеграфной сети многократных синхронных буквопечатающих аппаратов, сконструированных французским инженером Бодо (1845—1903 гг.), значительным увеличением общей протяженности линий, проводов и станций. Многие крупные города были соединены телеграфными проводами большой протяженности, например Петербург—Одесса, Петербург—Омск, Петербург—Иркутск—Владивосток и др.

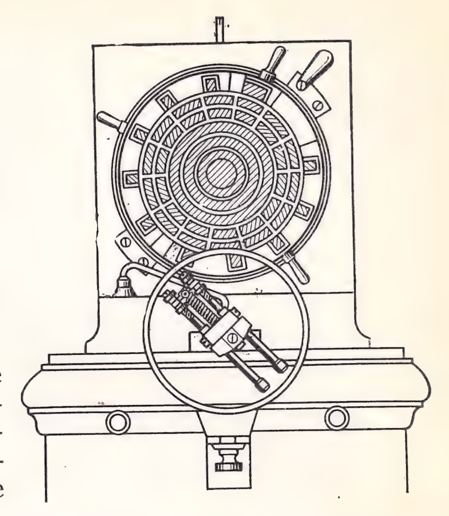
Интересны подробности появления у нас аппаратов Бодо. С ростом телеграфной нагрузки в 1880 г. встал вопрос о применении многократных буквопечатающих аппаратов. Целый год тянулась дискуссия о необходимости приобретения этих аппаратов, и, наконец, вопрос был передан на рассмотрение в техническую комиссию, которая отклонила предложение. Только спустя 17 лет во время русско-японской войны, показавшей необходимость для государства иметь более производительную систему телеграфной связи, вспомнили об аппаратах Бодо, начали закупать их за границей, а затем и изготовлять.

Первых два многократных аппарата Бодо были установлены в 1904 г. на магистрали Петербург—Москва, а в 1913 г. на телеграфной сети работало уже 115 двух- и четырехкратных аппаратов Бодо-симплекс. В зависимости от кратности производительность этих аппаратов составляла 2,5—4,5 тыс. слов/ч.

Аппарат Бодо состоял из постоянно вращающегося дискового распределителя и нескольких передающих и приемных устройств.

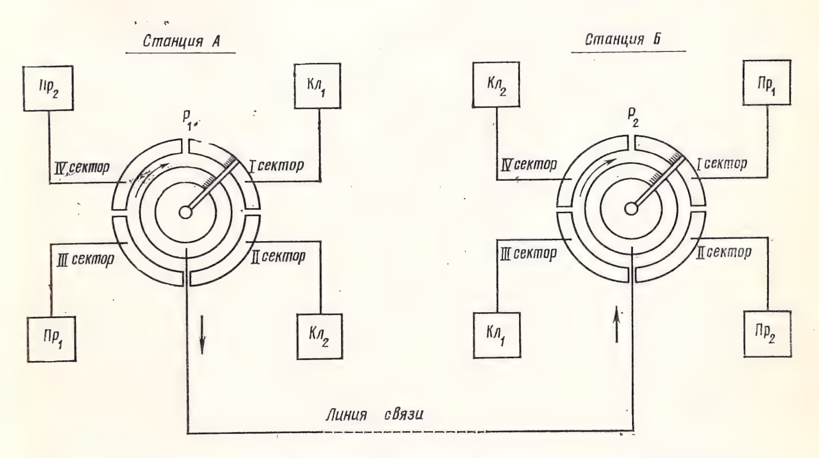
Многократный аппарат Бодо безгиревой системы

Принцип работы аппарата заключался в том, что передающие устройства (клавиатуры) аппарата на одной станции автоматически через линию соединялись на короткие промежутки времени с соответствующими приемными устройствами (приемниками) аппарата на другой станции. Очередность их соединения и точность моментов включения осуществлялись на обеих станциях распределителями. Контактные щетки этих распределителей с помощью центробежных регуляторов или фонических колес, управляемых вибраторами, а также электромеханического коррекционного устройства вращались синхронно и синфазно.



Двукратный распределитель аппарата Бодо с пружинным регулятором

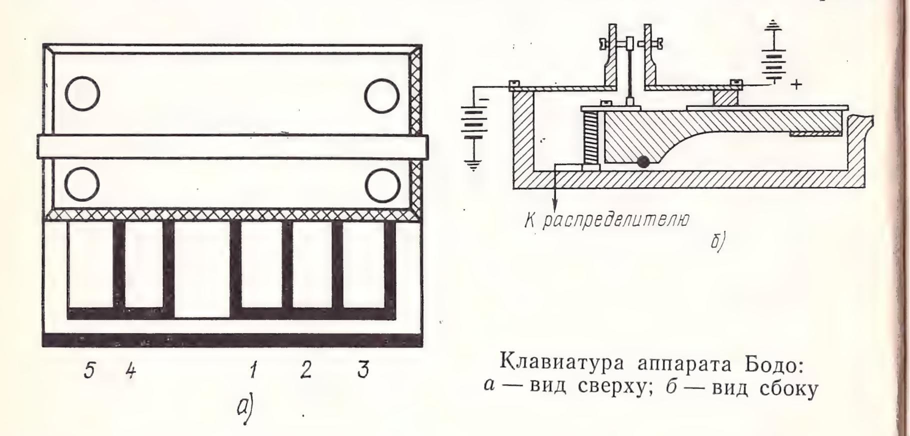
Распределители четырехкратных аппаратов Бодо на каждой из двух станций для простоты можно представить в виде двух металлических колец, из которых внешнее кольцо разрезано на четыре равные части (секторы), а внутреннее кольцо — сплошное. Каждый сектор внешнего кольца распределителей P_1 и P_2, в свою очередь, разрезан на пять контактов (на рисунке не показаны). Сек-



Принцип последовательного многократного телеграфирования аппарата Бодо (реле не показано)

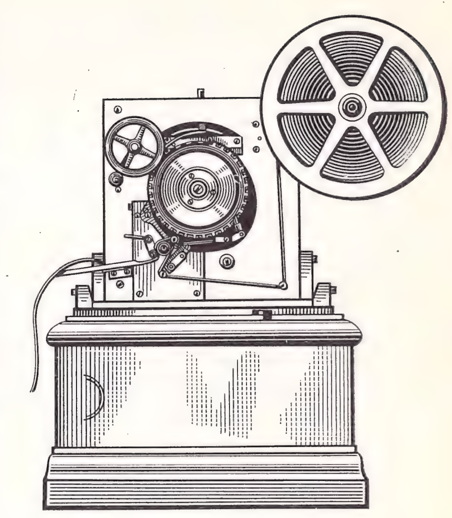
торы I, II распределителя аппарата станции A при вращении металлических щеток по кольцам поочередно соединяются с клавиатурами $Кл_1$, $Кл_2$, а секторы I, II распределителя аппарата станции $Б$ — с буквопечатающими приемниками $Пр_1$, $Пр_2$. Включение других двух секторов распределителей сделано наоборот, т. е. в секторы III, IV станции $Б$ включены клавиатуры, а в секторы III, IV станции A — приемники. Сплошные кольца распределителей аппаратов обеих станций соединены с линией связи. В центре колец каждого распределителя вращается со скоростью 180 об/мин ось, на которой укреплен щеткодержатель с двумя металлическими щетками, скользящими по сплошному кольцу и контактам внешнего кольца и соединяющими их электрически между собой.

Клавиатура Бодо имела пять клавишей; в состоянии покоя с клавишей через распределитель в линию связи поступают отрицательные токовые сигналы, а при их нажатии — положительные. При нажатии, например, третьей клавиши на клавиатуре $Кл_1$ станции A комбинация сигналов, соответствующая в этом случае букве «И» (— — + — —), поступала на контакты сектора I внешнего кольца распределителя P_1, затем через щетки на сплошное кольцо и по линии связи на станцию $Б$, сплошное кольцо распределителя P_2, по щеткам на контакты сектора I внешнего кольца и в приемник $Пр_1$. Приемник $Пр_1$ аппарата Бодо на станции $Б$ имел пять электромагнитов, которые преобразовывали принятую с линии комбинацию сигналов знака «И» в пространственную комбинацию механических деталей (разведчиков), которая затем расшифровывалась дешифратором. Последний воздействовал через систему рычагов на печатающий механизм. Отпечатывание знака приемником осуществлялось с помощью вращающегося типового колеса с выгравированными буквами и цифрами, к которому печатающий рычаг в нужный момент прижимал бумажную ленту.



Клавиатура аппарата Бодо:
а — вид сверху; *б* — вид сбоку

Как распределитель аппарата Бодо, так и его приемники вначале приводились в действие гиревыми механизмами. Это означало, что телеграфист кроме передачи телеграмм должен был периодически «заводить» аппарат нажимом ноги на специальную педаль гиревого механизма, приводящего в движение приемник.


Приемник аппарата Бодо

Многократность аппаратов Бодо давала возможность организовывать телеграфную связь по одному линейному проводу между тремя станциями, например *А, Б, В*. Станции *А* и *В*, являющиеся оконечными, оборудовались аппаратами Бодо обычного типа. На промежуточной станции *Б* устанавливался аппарат Бодо, смонтированный по особой схеме, которая позволяла одновременно иметь непосредственную связь между оконечными станциями *А* и *В*, а также осуществлять связь промежуточной станции *Б* с каждой из оконечных станций. Такой промежуточный аппарат назывался «ретрансмиссией».

Ретрансмиссии Бодо делали связь более гибкой и позволяли более эффективно использовать провода при недостаточной нагрузке. Первая ретрансмиссионная связь была организована в 1909 г. между Петербургом, Вильно и Варшавой с ретрансмиссией в Вильно. Кроме того, в 1910—1913 гг. для повышения дальности телеграфирования стали применять вращающиеся трансляции Бодо.

Аппараты Бодо работали по симплексной схеме и позволяли осуществлять связь на расстояние не более 1500 км (максимально через одну-две вращающиеся трансляции). Магистральная связь с Дальним Востоком, Кавказом и другими отдаленными районами осуществлялась по дуплексной схеме исключительно с применением аппаратов Уитстона и использованием *трансляций* в так называемых трансляционных пунктах.

В 1913 г. вся междугородная телеграфная связь осуществлялась по воздушным стальным проводам общей протяженностью 533 000 верст при 5111 станциях, на которых работали 82 000 служащих. Общее число исходящих телеграмм составляло 47 млн.

Телеграфная сеть развивалась по радиальной системе: в первую очередь от Петербурга к Москве и другим крупным губерн-

ским городам. Телеграфирование на линиях средней протяженности осуществлялось в ряде случаев без трансляций, а на линиях большой протяженности — с трансляциями. В последнем случае на оконечных станциях для передачи телеграмм использовались дуплексные аппараты Уитстона. Расстояния между оконечными станциями и трансляционными пунктами, а также между самими этими пунктами, как правило, были очень большими — порядка 850—1100 км.

Трансляции применялись двух типов: симплексные и дуплексные. В обоих типах трансляция имела всего два реле, каждое из которых, принимая ослабленные линией сигналы, например, с первого участка связи, передавало их дальше в усиленном виде от нового источника тока на второй участок и т. д. Вследствие конструктивного несовершенства дуплексных трансляций и больших расстояний между оконечными станциями и трансляционными пунктами, а также между самими трансляционными пунктами, скорость телеграфирования с помощью аппаратов Уитстона на большое расстояние была низкой — порядка 30—35 слов/мин.

Из общего числа телеграфных аппаратов на сети в 1913 г. основную массу составляли аппараты Морзе (9014 шт.), число же скородействующих аппаратов Уитстона (121 шт.), Юза (790 шт.) и Бодо (115 компл.) было незначительным. Магистральных связей, оборудованных аппаратами Уитстона, было не более 45—50.

Положение работников телеграфных станций и участие их в революционном движении

Уровень технического развития связи, в частности телеграфной, зависит прежде всего от политических и экономических условий, а также развития производительных сил и техники. Дореволюционная Россия являлась аграрной страной с преобладанием мелкого товарного хозяйства; больше половины всей ее продукции давала деревня. Основная масса населения страны проживала в сельских местностях. Простые люди, особенно из национальных меньшинств, держались в невежестве и темноте. Неграмотные составляли подавляющее большинство. В результате общая и экономическая отсталость России самым непосредственным образом отражалась на состоянии средств телеграфной связи, развитие которых совершенно не удовлетворяло потребностей хозяйственной и общественной жизни страны.

Как отмечалось ранее, в начале второй половины XIX века потребность в услугах телеграфной связи увеличилась и началось относительно быстрое развитие последней. В 1854 г. организовалось Главное телеграфное управление Министерства внутренних дел, которое поначалу являлось военным учреждением, и только в 1867 г. стало окончательно гражданским. Руководство телеграфными станциями осуществлялось им через округа и управления.

Штат телеграфных станций в то время комплектовался из офицеров корпуса инженеров путей сообщения и упраздненных команд бывшего оптического телеграфа. На станции принимались офицеры армии, оставшиеся не у дел после Крымской войны (1853—1856 гг.), а затем был открыт прием офицеров, вышедших в отставку. В 1859 г. было разрешено зачислять на службу гражданских лиц мужского пола, владеющих иностранным языком и имеющих общеобразовательную подготовку, а с 1865 г. — и женщин. Женщины могли занимать должности телеграфистов лишь в Петрограде и Финляндии и только с 1871 г. — повсеместно. Принимались на работу девицы не старше 21 года, бездетные вдовы до 30 лет и замужние женщины, состоящие в браке с работниками телеграфа. Телеграфистки, вышедшие замуж за лиц, не работающих в телеграфном ведомстве, увольнялись со службы.

Инструкция о службе женщин-телеграфисток, изданная в 1909 г., подчеркивала, что при рождении ребенка законным считается отсутствие женщин на работе не свыше одного месяца, при переходе мужа в другие учреждения жена может остаться на службе, если получит назначение в то же учреждение, куда переведен муж. При выполнении служебных обязанностей женщины должны быть одеты в закрытые скромные платья темных цветов, по возможности однообразного фасона. Общее число работающих на телеграфе женщин не должно превышать 25 % штатных должностей. Женщины были лишены права занимать какие-либо административные должности, и лишь в 1904 г. было разрешено повышать женщин-чиновников по службе вплоть до должностей начальников почтово-телеграфных контор. Технический персонал комплектовался исключительно из мужчин.

Необходимость специальной подготовки кадров для телеграфа была настолько острой, что 17 сентября 1870 г. начальник Московского городского телеграфного отделения предписывал немедленно приступить к организации на Центральной телеграфной станции школы для вновь поступающих. Школа была открыта 26 января 1871 г. Ее оборудование состояло из четырех аппаратов Морзе, двух аппаратов Сименс и десяти ключей Морзе. Аппаратура были взята со старой станции, отремонтирована и отрегулирована. Для соединения между собой аппаратов, представляющих каждый отдельно телеграфную станцию, были установлены пять столбов с крюками и изоляторами с подвешенными на них воздушными проводами. Эта школа при Московской Центральной телеграфной станции стала первой школой телеграфистов в России.

В связи с образованием в 1884 г. единого Главного управления почт и телеграфов Министерства внутренних дел старые названия служащих (сортировщики, разборщики и др.) были отменены и всех работников ведомства стали разделять на «чины» и «низших служащих» (рассыльные, почтальоны и пр.). Все чиновники под-

разделялись на шесть разрядов; для большинства работников пределом служебной карьеры был четвертый разряд. Основные кадры «низших служащих» набирались из рабочих слоев городского населения, отставных унтер-офицеров и солдат, а также из крестьян, приходивших в город на заработки. Положение рассыльного на телеграфе очень напоминало положение солдата в армии — строгая дисциплина, требующая беспрекословного выполнения своих обязанностей и приказаний начальства. Между «низшими служащими» и «чинами» существовала огромная разница в общественном положении. Случаи перехода из «низших» в «чины» были очень редки.

Главное управление почт и телеграфов уделяло очень мало внимания подготовке квалифицированных инженерно-технических кадров. Подготовка технических специалистов среднего звена осуществлялась лишь в Петербургской школе телеграфных механиков и на почтово-телеграфных курсах в Одессе. Первое и единственное в царской России высшее учебное заведение, готовившее специалистов связи — Петербургское техническое училище телеграфных инженеров — было открыто в 1886 г. и в 1891 г. преобразовано в Электротехнический институт сначала с четырех-, а затем с пятилетним сроком обучения.

Условия труда, материальное положение и социальные условия связистов, в том числе работников телеграфных станций, были чрезвычайно тяжелыми. Например, телеграфисты, продолжительность рабочего дня которых официально составляло 8 ч, работали фактически по 12 ч в сутки. От пыли, копоти керосиновых ламп, систематического переутомления и недостаточного питания среди почтово-телеграфных работников профессиональными стали нервные заболевания и туберкулез. От чтения мелкого шрифта телеграмм, неразборчиво написанных адресов, длительного напряжения зрения при слабом ночном освещении многие телеграфисты слепли.

Отпусков работники телеграфа не имели. В исключительных случаях они предоставлялись в основном работникам старшего состава. Широко применялась система штрафных дежурств за искажение, «замедление» телеграмм и малейшие отступления от правил их обработки. Промедление в передаче привилегированных телеграмм («высочайших», транзитных, срочных, биржевых, банковских, воинских) хотя бы на одну минуту против установленного срока влекло за собой запись в штрафной журнал.

Рост телеграфного обмена происходил быстрее, чем рост рабочей силы, обслуживающей телеграфные учреждения. Особенно значительно увеличился обмен в начале XX века в связи с общим оживлением в торгово-промышленной жизни. Расходуя ничтожные суммы на удовлетворение потребностей, связанных с ростом телеграфного и почтового обмена в стране, царское правительство

в то же время извлекало огромную прибыль от эксплуатации телеграфной и почтовой связи, целиком используя ее на пополнение скудной государственной казны. Например, в 90-х гг. прошлого века доход от телеграфных и почтовых операций, составлявший 40—42 млн. рублей, почти был равен доходу, приносимому государству весьма прибыльной казенной винной монополией.

Россия, имевшая слабо развитые средства связи, стояла на первом месте по финансовым результатам их эксплуатации. Правительство смотрело на почту и телеграф как на выгодную статью дохода, мало заботясь об удовлетворении действительных экономических и культурных потребностей населения и об улучшении материального положения работников почтово-телеграфного ведомства. Труд телеграфных и почтовых работников оплачивался ниже труда не только работников других гражданских учреждений, но и некоторых категорий фабрично-заводских рабочих. Так, по расценкам, утвержденным Петроградской городской управой, оплата за час работы землекопа составляла 20,5, штукатура 25, почтово-телеграфного чиновника четвертого разряда 24, пятого — 18, шестого — 16 коп., а оплата рассыльных, курьеров и сторожей была еще ниже. Оклад чиновника шестого разряда был в 27,8, а рассыльного в 55,6 раза ниже оклада начальника Главного управления почт и телеграфов.

Царское правительство всячески сокращало личный состав почтово-телеграфных учреждений, что приводило к тому, что рост числа телеграфных и почтовых работников отставал от роста телеграфного и почтового обмена. Если, например, в 1905 г. в Киевской телеграфной конторе при штате 312 человек обмен составил 4 840 000 телеграмм, то в 1912 г. при 385 работниках — 8 561 000 телеграмм, т. е. почти удвоился при увеличении штата лишь на несколько десятков человек.

В. И. Ленин в 1902 г. в статье «Из экономической жизни в России», характеризуя тяжелое материальное положение связистов в царской России, писал: «...Казна все сильнее эксплуатирует труд почтово-телеграфных чиновников... Страшное усиление напряженности работы, удлинение рабочего дня — вот что означает это для массы мелких почтово-телеграфных служащих. А насчет платы им казна скредничает, как самый прижимистый кулак: самым низшим начинающим служащим платятся буквально *голодные* платы и затем установлена бесконечная градация степеней с надбавкой по четвертачку или полтинничку, причем перспектива грошевой пенсии после сорока — пятидесяти лет лямки должна еще покрепче закабалить этот «чиновничий пролетариат» [3].

Телеграфные станции располагались в тесных и неприспособленных помещениях с недостаточной вентиляцией и плохим освещением. Аппаратура отличалась громоздкостью, необходимостью применения физической силы для вращения ее механизмов. Теле-

графист, как уже отмечалось, должен был ногой или руками периодически «заводить» движущий механизм аппарата, поднимая тяжелую гирю нажимом ноги на специальную педаль (аппараты Юза, Бодо) или вращая ручку рукой (аппараты Морзе, Уитстона).

Условия труда были настолько тяжелыми, что даже начальник Управления городских телеграфов Москвы в 1899 г. подал рапорт начальнику Главного управления почт и телеграфов, в котором писал: «Неоднократные мои ходатайства в течение 3-х лет о разрешении применения к аппаратам Юза электродвигателей, Главное Управление, не встречая в принципе препятствий, не находит средств к осуществлению смет, между тем потребность в этом применении, так же как в устройстве электрического освещения, весьма велика и настоятельна. Состояние дежурных, трудящихся целые сутки в помещении Московской центральной конторы при недостаточной вентиляции, очень тягостно, тем более при высокой температуре и спертом воздухе тяжело через каждые 5—6 минут поднимать 4-х пудовую гирю, что крайне утомляет дежурных».

1 января 1900 г. просьба, наконец, была частично удовлетворена — керосиновое освещение на Московском телеграфе было заменено электрическим [4].

Средства механизации для транспортировки телеграмм на станции были недостаточны. По аппаратам и между этажами станции телеграммы разносились мальчиками-рассыльными. Работник Московского телеграфа А. Е. Никифоров в своих воспоминаниях рассказывает: «Мальчик-рассыльный не имел даже имени. Каждому из нас давался личный номер, который прикалывался на груди. У меня, например, был № 11. В обязанности мальчика входило собирание телеграмм, а также выполнение различных поручений. То и дело слышалось: «Эй одиннадцатый!».

На столе у старшего по конторе (чиновник 1-го разряда) находился звонок, и, если ему что-либо было нужно, он звонил, и мальчик был обязан быстро явиться» [4].

Зачисленный на работу должен был обязательно принимать присягу. Он подвергался унизительному для человека религиозному обряду в церкви, где за священником должен был повторять слова присяги, которая обязывала быть верным царю, отечеству и беспрекословно повиноваться начальству.

Население мало пользовалось услугами телеграфа из-за высоких тарифов. Стоимость 20-словной простой телеграммы составляла примерно 1/30 месячного жалования служащего средней квалификации. Корреспонденция в основном была поздравительная, биржевая и «высочайшая». По воспоминаниям телеграфистки А. Д. Пашковой в телеграммах: «Поздравляли с праздником рождества и пасхи, днем ангела, «пили» за здоровье друг друга.

Спекулянты, заводчики, биржевики совершали сделки: закупали и продавали по телеграфу железо, уголь, солдатские сапоги и т. п.

Бессмысленной была корреспонденция «высочайшая». Вершители судеб России — члены царской фамилии использовали телеграф не для улучшения управления страной, а для того, чтобы какая-либо великая княгиня могла сообщить в телеграмме своему другу: «Наша болонка принесла приплод тчк чувствует себя прекрасно». А другая — выжившая из ума старуха — телеграфно просила архиерея помолиться за сынка, который проиграл много денег в карты» [4].

Изнуряющие условия труда, гнет материальной нужды, бесправное положение неизбежно толкало работников телеграфных предприятий на путь общественной активности. Работа на телеграфных аппаратах, связанных с различными пунктами страны, открывала широкий доступ к новостям общественной и политической жизни. Этим можно объяснить в то время восприимчивость и чуткость телеграфных работников к вопросам профессионального движения и революционным идеям.

Следует заметить, что уже в конце 70-х — начале 80-х гг. прошлого века наблюдались первые отдельные попытки пропагандирования идей революционного движения, например, телеграфистами Владимирской губернии К. Соколовым и А. Фусиным, у которых при обыске полицией были найдены рукописные революционные издания [5].

В конце 1903 и в начале 1904 гг. в телеграфных и почтовых конторах страны начинает распространяться нелегальная революционная литература, главным образом прокламации. Наряду с ней появляются революционные кружки, участниками которых становятся сами работники. Больше всего их деятельность проявилась на Московском почтамте и Центральном телеграфе.

По воспоминаниям работники Московского Центрального телеграфа [1], являвшегося крупнейшим узлом на телеграфной сети, лучше других телеграфов страны были в курсе почтово-телеграфной жизни и раньше других начали возмущаться административным произволом высшего ведомственного начальства. Нередко отдельные циркуляры и распоряжения этого начальства подвергались коллективному обсуждению и критическому разбору со стороны работников телеграфа [6].

Первый конспиративный кружок почтово-телеграфных работников в Москве был организован на Московском почтамте молодым почтальоном В. Е. Муравьевым. К концу 1902 г. кружок, работавший под руководством Московского комитета РСДРП, уже насчитывал восемь человек, исключительно почтальонов. Летом

[1] 16 апреля 1920 г. Московская Центральная телеграфная станция (контора) была переименована в Московский Центральный телеграф. Здесь и далее употребляется последнее название предприятия.

1904 г. в кружке Муравьева было несколько работников Московского телеграфа, в том числе телеграфисты А. Д. Александрович и А. Ф. Мильман.

Члены кружка пропагандировали революционные идеи среди почтово-телеграфных работников, подготовляли их к революционным выступлениям. Кружок занялся разработкой плана агитации среди телеграфистов, предполагая устраивать телеграфную передачу прокламаций в виде «записок» во все крупнейшие города. В случае успеха такая «телеграфная агитация» имела бы очень существенное значение для объединения работников почтово-телеграфных контор. Этот вопрос разбирался на одном из июньских конспиративных собраний в 1904 г., на которое были приглашены от телеграфа А. Д. Александрович и А. Ф. Мильман. Александрович ручался за работников аппаратной Юза, Мильман — за аппаратную Уитстона, но оба считали, что записки могут дать успех только в экономических требованиях. Намечалось установить передачу записок в соседние почтово-телеграфные конторы через ближайших друзей, работавших на аппаратах, так как каждый из телеграфистов имел своих приятелей в тех конторах, с которыми он работал. Для организации этого дела предполагалось создать на телеграфе вначале кружок из четырех-пяти человек. Однако этот проект не был приведен в исполнение из-за неожиданного отъезда А. Ф. Мильмана в командировку.

Экономические требования вносились в тексты петиций, отправляемых на имя председателя Совета Министров и Министра внутренних дел. В феврале 1905 г. московские почтово-телеграфные служащие подали почт-директору Радченко петицию об улучшении их материального положения и разрешении им созвать общее собрание. Ответа не последовало.

На Центральном телеграфе и почтамте распространилась прокламация Московского комитета РСДРП «К служащим почтово-телеграфного ведомства», в которой говорилось о тяжелом, бесправном положении почтово-телеграфных работников, разъяснялись «бессмысленность и бесполезность» обращений к администрации и правительству с просьбой об улучшении этого положения. Воззвание призывало к борьбе совместно с рабочим классом за свободу слова и печати, союзов и собраний. Оно заканчивалось призывом: «Присоединяйтесь же и вы к рабочему классу, этому передовому борцу за свободу. Вступайте же и вы в ряды борцов и становитесь под знамя РСДРП. Довольно быть рабами! Долой самодержавное правительство! Да здравствует Российская социал-демократическая рабочая партия» [5].

Революционные события в России стремительно развивались. Осенью 1905 г. всеобщая политическая стачка охватила большинство городов страны. Стачка втягивала в движение все более широкие слои населения. Утром 11 октября демонстрантам, собравшимся около почтамта, удалось прорвать цепь жандармов и окружить здание телеграфа со стороны Чистопрудного проезда и Мясницкой улицы. Около 50 человек ворвались в главный подъезд телеграфа с криком: «Бросайте работу, забастовка», но под давлением военных караулов вынуждены были отступить на улицу. К вечеру этого дня большая толпа демонстрантов сломала железные ворота и ворвалась в оба двора почтамта. Пока подоспели вызванные наряды солдат, демонстранты проникли внутрь здания, пытаясь прекратить работу на Центральном телеграфе. В этот момент прискакал кавалерийский отряд и пришли еще две роты солдат. Сломанные ворота были заложены рельсами, во дворе телеграфа расположились 40 конных жандармов, доступ внутрь помещения был открыт только через парадный подъезд, охранявшийся часовыми. Таким образом, попытки прекратить работу телеграфа и почтамта не увенчались успехами. Но с этого времени толпа демонстрантов, менявшаяся по составу, ежедневно дежурила у здания телеграфа.

Вечером 13 октября на Центральном телеграфе под влиянием агитации активно настроенных групп работников вспыхнула стачка. Момент начала стачки на телеграфе А. Ф. Мильман описывает следующим образом: «Ближе к вечеру, когда слухи о движении толпы к телеграфу стали более упорными, через являвшихся из разноски рассыльных нач. управления Панафутин, не желая допускать в аппаратную толпу, обратился с просьбой к одному из старших телеграфистов К. Л. Герхен, чтобы тот встал внизу в вестибюле, у лестницы, ведущей в аппаратную (переднее крыльцо; остальные хода все были заперты и поставлена охрана) и не допускал никого, кроме дежурных, которых он знал всех в лицо. Герхен отклонил это предложение. Тогда Панафутин обратился с той же просьбой ко мне; я согласился и встал внизу, у лестницы. Незадолго до прихода смены появилась полиция Мясницкой и Сретенской частей и вооруженные солдаты, разместившиеся у входа в вестибюль и у лестницы, вместе со мной. Явка дежурных заняла немного времени. Припоминаю, что Александрович, поднимаясь вверх, сказал мне: «Настало время, — дремать нельзя». Не прошло и 20 минут, как явившиеся дежурные, вместе со сменившимися, стали толпою спускаться обратно и тогда уже Александрович сказал мне, что снял юзистов, но захватил и «моих» (уитстонистов), причем добавил: «сходи, — проверь» [6].

Часть стачечников отправилась на митинг в Межевой институт, где состоялись первое совместное собрание работников почтамта и телеграфа и выборы нового Центрального бюро вместо старого конспиративного. Выборы производились закрытой баллотировкой, и их результат не был объявлен. В состав нового бюро вошли шесть человек, четверо из них с телеграфа — Мильман, Ракк,

Александрович и Двужильный. Было вынесено решение присоединиться к общей забастовке.

По официальным данным с утра 14 октября на Центральном телеграфе остались при исполнении служебных обязанностей 98 человек. К 10 час. вечера, после ухода дневной смены, работали лишь 36 человек, а к утру — всего четыре человека. Работа производилась только на аппарате Морзе с Петербургом и домом Московского генерал-губернатора для передачи особо важных депеш. Резкое уменьшение числа работавших 14 октября объясняется еще и тем, что стачечники установили с утра посты на всех улицах и перекрестках, ведущих к телеграфу, и, согласно постановлению, вынесенному на митинге накануне, никого не пропускали на телеграф.

Однако 16 октября стачечное движение в Москве, достигнув высшего подъема, пошло на убыль. Начались аресты, стачка была жестоко подавлена царским самодержавием. С 9 час. утра 17 октября на Центральном телеграфе стала восстанавливаться связь по иногородним линиям; к 5 час. дня Москва работала по всем неповрежденным линиям и был возобновлен прием частных депеш.

Забастовка на Центральном телеграфе и частичная — на почтамте, происходившая в связи с общей стачкой, носила политический характер. Работники телеграфа и почтамта хотя и не выдвинули определенных политических требований, но продемонстрировали свою солидарность с общим стачечным движением в стране.

Участие почтово-телеграфных служащих в забастовке было отмечено В. И. Лениным в докладе о революции 1905 г. «...Количество бастующих ... в октябре 1905 г. превысило полмиллиона (заметьте, в течение одного только месяца!). Но к этому количеству, которое охватило *только* фабричных рабочих, надо присоединить еще несколько сот тысяч железнодорожных рабочих, почтово-телеграфных служащих и т. п.» [5].

15 ноября 1905 г. открылся Всероссийский съезд почтово-телеграфных служащих. Накануне царское правительство решило принять энергичные меры и уволило несколько наиболее активных организаторов подготовки съезда. Съезд утвердил принятое ранее экстренным совещанием делегатов решение об объявлении забастовки в случае непринятия правительством в течение 12 ч ультиматума об отмене распоряжения об увольнении этих участников съезда. Ответа правительства не последовало.

Ровно в 6 час. вечера 15 ноября 1905 г. аппараты Юза почти во всех конторах страны приняли юзовский термин об окончании работы — «агипч». Этот сигнал, переданный с Московского Центрального телеграфа, поступил менее чем за час в самые отдаленные почтово-телеграфные учреждения Севера, Сибири, Туркестана и Кавказа. Началась объявленная съездом Всероссийская почтово-телеграфная забастовка, которая должна была прекратить работу телеграфной и почтовой связи до тех пор, пока правительство не выполнит предъявленных Союзом требований. Ни одна другая забастовка не могла начаться во всей стране с такой точностью по времени, ни одна не обладала такой возможностью почти моментально получать распоряжения и извещения центрального руководства стачки, в руках которого оказалась вся сложная система государственной связи.

На Московском Центральном телеграфе забастовка началась в назначенное время. Известие о начале забастовки принес А. Д. Александрович, убеждавший прекратить работу на телеграфных аппаратах в знак солидарности с товарищами. В то же время в комнате, где работали аппараты Юза, была разлита жидкость, выделявшая сероводород. Этот случай показывает, что у стачечников с самого начала не было полной уверенности в том, что объявление о забастовке будет встречено всеми единодушно. Действительно, на Центральном телеграфе к ночи оставались еще работать около 100 человек. Для охраны их были вызваны солдаты. Работа производилась на шести-семи скородействующих аппаратах и на 15 аппаратах Морзе. В течение ночи часть оставшихся работников ушла, а утром следующего дня пол на первом этаже вновь оказался залит жидкостью, выделявшей сероводород.

Были приняты меры и к прекращению работы в городских телеграфных отделениях с помощью летучих групп. Одна такая группа в составе шести человек была собрана А. Ф. Митте и получила от А. Ф. Мильмана распоряжение прекратить деятельность городских отделений в северной части Москвы, доме генерал-губернатора и Кремле. Вся группа, чтобы избежать полиции, отправилась пешком. На Каланчевской площади без особых препятствий были приведены в полное бездействие телеграфные отделения на Казанском, Ярославском и Николаевском (Ленинградском) вокзалах. На телеграфном отделении Виндавского (Рижского) вокзала телеграфные аппараты были приведены в негодность и отделение заперто. То же произошло и на других встречавшихся на пути городских отделениях, в том числе в доме генерал-губернатора и в здании окружного суда. Одновременно остальные группы закрывали другие городские отделения. Таким образом, к вечеру 16 ноября 1905 г. работа в 24 городских отделениях была полностью прекращена.

За город отправлялись небольшие группы механиков и телеграфистов в составе двух-трех человек, которые на междугородных воздушных линиях связи обрывали или перепутывали тонкой проволокой телеграфные провода. Главные усилия были направлены на разрушение воздушной линии Москва—Петербург, в особенности в районе станции Химки, что заставило промонархическую администрацию телеграфа избрать для связи с Петербургом обходное направление через Казань. Однако как ни были значи-

тельны эти повреждения, они не нарушили действия всех связей и работа Центрального телеграфа с помощью 40—50 штрейкбрехеров и присланных им на помощь саперов продолжалась. В первые дни стачки делались попытки не пропускать штрейкбрехеров на работу, для чего вблизи телеграфа дежурили группы стачечников. Тогда штрейкбрехеры стали проходить под охраной полиции, а впоследствии разместились в помещениях почтамта и телеграфа.

Неудача попыток полной остановки работы Центрального телеграфа и борьбы со штрейкбрехерами заставила группу членов съезда принять решение о взрыве телеграфа. На секретном совещании об организации взрыва присутствовали трое, в том числе Мильман и Кинг. Последний достал «адскую машину» с революционного склада оружия в техническом училище. Она была положена в ночь на 1 декабря в амбразуру подвального этажа телеграфа со стороны Мясницкой улицы, однако постовой городовой заметил эту машину за 15 мин до установленного на часах времени взрыва. Следует отметить, что среди штрейкбрехеров, работавших в это время на телеграфе, ходили упорные слухи, что в здание телеграфа будет подложена бомба большой разрушительной силы. Эти слухи вызвали панику.

Почтово-телеграфная забастовка продолжалась несколько недель. Конец московской стачки совпал с началом вооруженного восстания рабочих и общей забастовкой на фабриках и заводах. В полдень 22 декабря в Москве на улицах появились баррикады и были спилены столбы воздушной линии на Красной площади. Так сразу же была прекращена телеграфная связь Москвы со всеми городами, за исключением Казани, Нижнего Новгорода и Владимира. Для связи с Петербургом администрация Московского Центрального телеграфа воспользовалась кабельной телефонной линией Москва—Петербург [6].

Царское правительство жестоко подавило всеобщую почтово-телеграфную забастовку, активные профсоюзные работники были осуждены, сосланы, заключены в тюрьму. Однако, несмотря на неудачу, эта забастовка имела огромное значение для развития политического самосознания почтово-телеграфных служащих.

В статье «Чашки весов колеблются» В. И. Ленин писал: «О чем говорят последние политические события — это новая и великая стачка почтово-телеграфных служащих, этот рост брожения и революционной организации в армии и даже полиции? ... Эти события говорят о том, что революционный народ неуклонно расширяет свои завоевания, поднимая новых борцов, упражняет свои силы, улучшает организацию и идет вперед к победе, идет вперед неудержимо, как лавина.

Оружие политической забастовки совершенствуется; этим оружием учатся теперь владеть новые ряды работников, без которых

единого дня не может существовать современное культурное общество» [5].

В 1910—1911 гг. в России длительный промышленный застой сменился подъемом. Развитие капитализма пошло более быстрыми темпами, усилилась концентрация производства, увеличился приток иностранного капитала. Почти во всех областях промышленности стали господствовать монополитические объединения капиталистов. Общее число исходящих платных и транзитных телеграмм в стране в 1913 г. составило более 47 млн. по сравнению с 20 млн. телеграмм в 1903 г. Однако эта новая экономическая обстановка не изменила положения работников связи.

Начавшаяся в 1914 г. первая мировая война произвела в составе почтово-телеграфных контор крупные изменения. В полевые почтово-телеграфные конторы действующих на фронте армий и по мобилизации было направлено огромное число телеграфистов, надсмотрщиков и механиков. Число работников гражданского телеграфа резко уменьшилось. Так, к 1916 г. их количество в 58 наиболее крупных конторах сократилось на 33%. Вследствие недостатка эксплуатационного и технического персонала тысячи телеграмм посылались почтой.

В связи с войной тяжелое материальное положение почтово-телеграфных работников еще более ухудшилось. Бесправие, каторжный труд, нужда, дороговизна, начавшаяся разруха — все это вызывало огромное недовольство, порождало ненависть к самодержавию. В стране начались стачки, усилилось революционное движение среди рабочих, приняли широкие размеры солдатские выступления. Они были предвестниками надвигавшейся революции.

Вся власть Советам!

Наступил исторический 1917 год. Первая империалистическая мировая война до крайности обострила классовые противоречия в стране и вызвала подъем революционной борьбы рабочего класса и трудового крестьянства. Измученные войной народные массы жаждали ее окончания и требовали мира. Особенно напряженная обстановка сложилась в Петрограде, где экономические забастовки приняли политический характер и уличные столкновения с полицией переросли в форменное восстание.

27 февраля (по старому стилю) Петроград был охвачен революцией. Под ударом народных масс рухнула монархия в России. В Петрограде, Москве, а также во всех губерниях и в большей части уездных городов были избраны Советы рабочих и солдатских депутатов. Однако меньшевики и эсеры, преобладавшие среди депутатов, предали интересы рабочих и крестьян, добровольно уступив государственную власть Временному правительству — органу диктатуры буржуазии.

Февральская революция была поддержана массами почтово-телеграфных работников с исключительным единодушием и энтузиазмом, с надеждой на избавление от царского гнета и улучшение материальных условий жизни.

При первых же известиях о победе Февральской революции повсеместно в стране на предприятиях связи начали создаваться профсоюзные организации. Уцелевшие в годы реакции и находившиеся в глубоком подполье связисты — члены РСДРП, профсоюзные активисты, участники первого съезда профессионального союза — вновь включились в общую борьбу рабочего класса России. Началось возрождение почтово-телеграфного профессионального союза, который должен был сплотить работников связи страны, решить экономические и правовые задачи связистов. Инициативная группа из бывших участников съезда профессионального союза решила создать Организационное бюро по созыву второго съезда профсоюза.

Уроки революции 1905 г. не прошли даром. Теперь служащие связи в первую очередь устанавливали тесную связь с рабочим классом, посылали своих представителей в Советы рабочих и солдатских депутатов. Значительно увеличилось число связистов-членов РСДРП. На предприятиях связи быстро возникали профсоюзные организации, создавались партийные группы [5].

В начале марта 1917 г. на Московском Центральном телеграфе (одновременно с Почтамтом) был создан местный комитет, в который вошли девять телеграфистов, два техника, четыре рассыльных и шесть работников других служб. В комитет вошли также лица, не служившие в этот момент на телеграфе, то тесно связанные с ним прежней работой и участием в революционном движении 1905 г. [3]. Работниками этого телеграфа 4 марта по всем проводам было передано и принято во всех телеграфных конторах страны следующее обращение «Комитета служащих Московских городских телеграфов»:

«Местный комитет управления Московских городских телеграфов приглашает товарищей:

1) к организации на местах комитетов, выбранных из лиц, пользующихся доверием и горячо преданных новому правительству. При невозможности произвести выборы, создать таковые явочным порядком. Члены этих комитетов должны войти в тесное общение и связь с рабочими общественными организациями; 2) принять всевозможные меры к скорейшей доставке всех распоряжений и указаний нового правительства. При невозможности доставить депеши по адресу, отдавать копии последних в местные общественные и рабочие организации; 3) извещать ежедневно о положении дел и прохождении корреспонденции, а также о всех противодействиях старой власти. Распоряжение властей, не признающих нового правительства, направлять в московский комитет,

если не в подлинниках, то в копиях и 4) распространять идею о необходимости возрождения всероссийского союза почтово-телеграфных служащих для выработки и осуществления экономического и правового нашего положения» [7].

На следующий день после получения такой телеграммы во многих крупных телеграфных конторах страны уже были созваны первые общие собрания, на которых были проведены выборы местных комитетов. Последние должны были являться органами защиты экономических, профессиональных и культурных интересов рабочих и служащих и на первых порах брать на себя руководство их экономической борьбой. Они также должны были принимать участие в изыскании мер по снабжению рабочих и служащих продовольствием, в контроле над работой столовых и продуктовых лавок, в ликвидации конфликтов и т. п.

Между тем положение в стране ухудшалось. Разруха, начавшаяся еще до революции, усилилась. В мае во всех промышленных районах непрерывно проходили стачки под лозунгом улучшения экономического положения. Забастовочная волна в городах сопровождалась все нараставшими крестьянскими волнениями.

С конца июня 1917 г. ЦК Союза связи начал получать в большом количестве сообщения о растущем голоде среди связистов. Особенно острым оказалось положение в Москве. Под влиянием дальнейшего роста цен возникает глухое недовольство и брожение, в отдельных случаях принимающие более определенную и угрожающую форму. 3 июля возникают кратковременная стачка на Петроградском почтамте, забастовка рассыльных Смоленского телеграфа и др. Одесский окружной комитет связи, подчеркивая недовольство связистов политикой Временного правительства, 30 августа отправляет в ЦК Союза связи телеграмму следующего содержания: «Теперь заметно поголовное бегство техников, необходимы срочные меры, дабы предотвратить технический голод, несущий за собой полную разруху телеграфа» [7].

Временное правительство и его министры почти ничего не делали для улучшения материального положения связистов. Новые оклады для них Временным правительством так и не были установлены. Единственно, что было сделано — это единовременная выдача по закону от 23 марта 1917 г. по 100 руб. почтово-телеграфным служащим Москвы и Петрограда, затем вторым законом от 21 июня было выдано дополнительно по 60 руб. в месяц до введения новых окладов. Но эта незначительная прибавка не могла возместить дороговизну и быстрое обесценение денег, которое увеличивалось с каждым днем.

Одновременно с борьбой за улучшение своего материального положения связисты принимают участие и в борьбе рабочих и солдат с контрреволюцией, угрозой военной диктатуры. 25 августа начался мятеж под предводительством генерала Корнилова.

Большевики призвали трудящиеся массы дать отпор контрреволюции. Партийная организация Петроградского Главного почтамта взяла на себя инициативу сформировать отряд боевой дружины. На Петроградском Центральном телеграфе сочувствующие большевикам телеграфисты начали задерживать телеграммы генерала Корнилова и передавать их в комитет профсоюзной организации.

Большевики неустанно убеждали народ, что спасение страны — в ликвидации антинародного Временного правительства. В. И. Ленин в своих письмах, написанных 12—14 сентября 1917 г. Центральному, Петроградскому и Московскому комитетам партии большевиков, призвал партию к организации восстания. В этих письмах В. И. Ленин разработал и примерный план вооруженного восстания. Он предлагал немедленно организовать штаб повстанческих отрядов, распределить силы и сосредоточить наиболее верные части в наиболее важных пунктах, подготовить окружение правительственных зданий, занять телефонную станцию и телеграф. В статье «Советы постороннего», написанной 8 октября накануне восстания, В. И. Ленин рекомендует «...комбинировать наши три главные силы: флот, рабочих и войсковые части так, чтобы непременно были заняты и ценой каких угодно потерь были удержаны: а) телефон, б) телеграф, в) железнодорожные станции, г) мосты в первую голову...» [8].

Указания В. И. Ленина были успешно выполнены. Органом проведения восстания стал Военно-революционный комитет (ВРК) при Петроградском Совете рабочих и солдатских депутатов, в который входил Военно-революционный центр ЦК по руководству восстанием. Руководство захватом предприятий связи было поручено члену этого центра Ф. Э. Дзержинскому.

Восстание в Петрограде началось 24 октября. Если Главный почтамт был захвачен сравнительно легко, то борьба за овладение Центральным телеграфом и Центральной телефонной станцией оказалась напряженной. Комиссарами для захвата Центрального телеграфа Военно-революционный комитет назначил А. М. Любовича, С. С. Пестковского и Ю. М. Лещинского. А. М. Любович в своих воспоминаниях рассказывает: «.. В Смольном я встретил тов. Дзержинского, который дал сейчас же мне мандат комиссара на телеграф и словесно приказал занять его. От тов. Дзержинского я узнал, что немного раньше также в качестве комиссара на телеграф послан тов. Пестковский, которого я должен найти и сговориться о способе захвата и установлении контроля над телеграммами.

Встретившись с тов. Пестковским, я узнал, что несли караульную службу на телеграфе солдаты Кексгольмского полка. Получив в Смольном второй мандат о назначении комиссаром Кексгольмского полка, я прямо направился в полк. Там довольно быстро удалось совершить все «формальности» и, взяв человек сорок

кексгольмцев, я прошел к телеграфу, совсем недалеко расположенному, и установил посты в воротах, у всех выходов и электрической станции.

Узнав о захвате телеграфа, Временное правительство около 8-ми часов вечера прислало в телеграф наряд юнкеров с приказанием Кексгольмскому полку сдать им караул.

Послав записку в Кексгольмский полк о подкреплении, я вышел к выстроившимся против телеграфа юнкерам и спросил у командующего ими офицера, с какой целью они явились. Тот ответил, что для «усиления» караула на телеграфе по приказанию штаба округа.

— Караул уже усилен, — ответил я и предложил сейчас же отправиться с юнкерами обратно. Тем временем подошли еще кексгольмцы. Лишь после указания на неизбежность применения к юнкерам силы, они вернулись в штаб округа».

Комиссары А. М. Любович, С. С. Пестковский и Ю. М. Лещинский расставили вооруженную охрану теперь уже во всех залах телеграфа, разоружили специальную охрану Временного правительства и с помощью связистов, сочувствующих большевикам, установили контроль за прохождением телеграмм.

Но Временное правительство не оставляло надежды захватить телеграф. На другой день, 25 октября, снова появились юнкера на броневиках, но на пути их движения были построены две баррикады, а на арке, соединяющей экспедиции почтамта, были установлены пулеметы. Началась перестрелка. После непродолжительного боя юнкера отступили и больше не появлялись. Петроградский телеграф был взят под контроль Советской власти [9].

В ночь на 25 октября в Москве через Черкизовскую военную радиостанцию были получены отрывочные сведения о восстании в Петрограде. По получении этих известий в Москве был создан партийный боевой центр по руководству восстанием, в состав которого вошли В. Н. Подбельский, М. Ф. Владимирский, В. Н. Соловьев и Г. А. Усиевич и др.

В соответствии с указанием партийного боевого центра еще днем 25 октября отряд вооруженных солдат 56-го пехотного запасного полка захватил телеграф, почтамт, городскую телефонную станцию и другие важные пункты в Москве. Однако на следующий день городская телефонная станция, случайно оставленная без охраны, была захвачена юнкерами. Бои за освобождение этой станции велись в течение последних пяти дней.

26 октября по предложению партийного боевого центра Московский Военно-революционный комитет дал во все районы города указание, чтобы Красная гвардия и революционные войска начали решительные действия против сил контрреволюции. Штаб контрреволюции стремился любыми средствами захватить Кремль. Благодаря провокации белогвардейцы проникли в Кремль, хотя

и были встречены пулеметным и ружейным огнем революционных солдат Кремлевского гарнизона.

В Москве была объявлена всеобщая забастовка. Партийные, советские и другие пролетарские организации превратились в мобилизационные пункты, тысячи рабочих и работниц записывались в отряды Красной гвардии.

29 октября наступил явный перелом в ходе боев. Перехватив инициативу, красногвардейцы и революционные солдаты перешли в контрнаступление. Особенно ожесточенные бои развернулись за почтамт, городскую телефонную станцию и в районе Тверского бульвара [10].

В первый же день вооруженного восстания в Москве Военно-революционный комитет обратился ко всем почтово-телеграфным служащим с призывом не передавать телеграмм от Временного правительства корниловцам и калединцам и от корниловцев и калединцев их петроградским союзникам, так как от этих действий почтово-телеграфных служащих зависит исход борьбы.

Член боевого партийного центра В. Н. Подбельский вместе с М. В. Владимирским, В. И. Соловьевым и другими руководил не только районными штабами в дни восстания, но и, рискуя жизнью, выезжал на самые опасные участки боев [21].



В. Н. Подбельский



Н. Л. Кучинский →

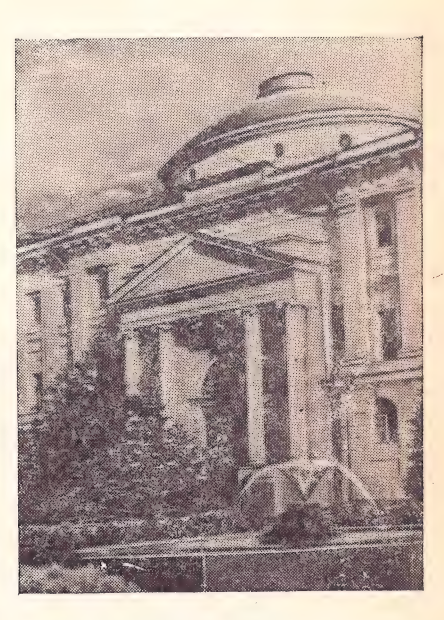
Большую помощь Военно-революционному комитету в деле захвата Московского Центрального телеграфа оказали его работники, в частности телеграфист Н. Л. Кучинский. Телеграфистка Московского Центрального телеграфа Т. П. Жмотова обслуживала Военно-революционный комитет; когда администрация и чиновничья верхушка попытались организовать на телеграфе саботаж,

Жмотова приняла активное участие в изоляции саботажников от широких масс связистов и обеспечении бесперебойной работы телеграфа.

Молодому связисту Н. Д. Псурцеву (бывший Министр связи СССР) шел восемнадцатый год, когда он выполнял ответственные поручения революционного совета Союза связи в Курске. В 1918 г. он вступил добровольцем в Красную Армию.

Телеграфист Н. С. Забавников был председателем Харьковского окружного революционного совета Союза связи, надсмотрщик телеграфа А. И. Ермоленко во время становления Советской власти в Сибири руководил захватом почтово-телеграфных учреждений в Томске, надсмотрщик телеграфа И. И. Чернышов был председателем революционного совета Союза связи в Курске, телеграфистка Е. В. Куйбышева (сестра выдающегося деятеля Коммунистической партии Советского государства В. В. Куйбышева) в числе других передовых связистов с первых дней революции активно поддерживала большевиков, почтальон (впоследствии работник телеграфной связи) В. М. Сидельников принимал активное участие в революционных событиях в Курске, телеграфист Севастопольской почтово-телеграфной конторы А. А. Гаков обслуживал Военно-революционный штаб Черноморского флота, телеграфист Омского телеграфа А. А. Тарасов в 1917 г. вступил в Красную гвардию и по полномочию Омского Совета рабочих и солдатских депутатов организовал политконтроль на телеграфе, телеграфист Пятигорской почтово-телеграфной конторы И. Черевко был командиром красногвардейской конницы и геройски погиб в боях с белоказаками на Кубани.

11 марта 1918 г. Советское правительство и Центральный Комитет партии большевиков переехали из Петрограда в Москву. В. И. Ленин поселился на третьем этаже бывшего здания Судебных установлений (позже здание ВЦИК и Совнаркома). Для связи квартиры В. И. Ленина с фронтами гражданской войны и со всей страной в широком коридоре, примыкавшем к кабинету Владимира Ильича, была организована «переговорная телеграф-



Здание Судебных установлений (позже здание ВЦИК и Совнаркома), теперь — Совета Министров СССР

ная станция». Вот что вспоминает об этой переговорной станции Л. А. Фотиева, секретарь В. И. Ленина:

«В 1918 г. весь коридор, за исключением узкого прохода, занимал телеграф, в котором круглые сутки шла напряженная работа — передача и прием телеграмм и разговоры по прямому проводу. Все срочные и секретные сообщения передавались именно по этому телеграфу, так как телеграфисты здесь были проверенные люди, на которых можно было положиться. Каждый, бывавший у Ленина в 1918 г., помнит этот телеграф, куда стекались все сведения со всех фронтов и отсюда диктовались приказы» [11].

Телеграфное оборудование переговорной станции состояло из двух буквопечатающих аппаратов Юза, двух аппаратов Уитстона, одного аппарата Бодо, аппарата Морзе и одного швейцарского (ламельного) коммутатора, к которому были подключены линии от Центрального телеграфа. Телеграфные аппараты были установлены вдоль окон, выходящих на Красную площадь, в следующем порядке: при входе со стороны кабинета В. И. Ленина находились диванчик и стол, от него через небольшой промежуток были установлены аппарат Бодо, два аппарата Уитстона и два аппарата Юза. Далее на стене были укреплены швейцарский коммутатор и телефонный аппарат. У противоположной стены, против аппаратов Юза, находились стол и диван для отдыха персонала. Телеграфисты и механики Московского Центрального телеграфа П. Я. Елисеев (заведующий станцией), А. Н. Коробов, Н. Я. Кучинский, С. П. Микша, И. М. Бабашкин, В. В. Молокин, А. Ф. Скрипник, А. К. Стребул вели переговоры по аппаратам, передавали и принимали телеграммы и организовывали нужные прямые телеграфные связи.



В. И. Ленин у прямого провода (репродукция с картины И. Э. Грабаря)

Весной 1918 г. по распоряжению Красинского, ведавшего штатом работников Центрального телеграфа, на переговорную телеграфную станцию был направлен молодой телеграфист В. В. Новиков, у которого на всю жизнь остался в памяти этот период работы.

«— Иногда, — вспоминает он, — через аппаратную проходил Владимир Ильич Ленин, подходил к аппарату и просил вызвать, например, командующего армией (командарма), а я или другой телеграфист под его диктовку вел переговоры».

Поразительны четкость, краткость переговоров и ясность указаний Ленина командующим фронтами, знание боевой обстановки до мельчайших подробностей. Докладывает, например, из Самары В. В. Куйбышев:

— Товарищ Ленин, в Оренбурге снова подняла голову дутовщина... Самара напряжет все силы, чтобы помочь Оренбургу, но для окончательной ликвидации дутовщины местных сил недостаточно, необходима помощь...

— Сейчас же приму все меры для немедленного извещения военного ведомства и оказания вам помощи. Ленин.

— В штаб главнокомандующего в Казань: не душат ли «штабы» живую работу внизу, массовую? Достаточно ли связи в военном деле с массами бедноты? Делается ли все для ее подъема и привлечения? ... Достаточно ли энергично командование? ...

— т. Альтфатеру: Как стоит вопрос об отправке подводных лодок на Волгу и в Каспийское море? Верно ли, что лишь старые подлодки можно отправить? Сколько их? Когда дано распоряжение об отправке? Что вообще сделано?

— Свияжск: Удивлен и встревожен замедлением операции против Казани...



В. В. Новиков

— Оренбург: Напрягите силы помочь Южфронту седлами, конями, солдатами ...

— Кирову: Астрахань защищать до конца ... и т. д. [12].

«Очень часто, — вспоминал потом С. П. Микша — Владимир Ильич сам вел переговоры по телеграфу. Когда же он был особенно занят, я с телеграфной лентой в руках заходил к нему в кабинет и читал донесения с фронтов. Как бы ни был Владимир Ильич занят, он внимательно выслушивал текст телеграммы и благодарил, когда я оставлял ему телеграфную ленту.



С. П. Микша

Это был удивительно простой и отзывчивый, задушевный человек. Вспоминается мне такой случай. Наша республика переживала тогда тяжелые дни, было очень трудно с продовольствием и в Москве. Не хватало хлеба. К Ленину часто приходили крестьянские делегации. Как-то одна из них по старинному русскому обычаю поднесла Ильичу хлеб с солью. Ленин хлеб принял. Через несколько минут после того, как крестьяне ушли, к нам вдруг подходит Ильич с караваем хлеба в руках, берет у нас нож, режет хлеб и половину отдает нам. После этого случая нам не раз приносили хлеб по его поручению...» [4].

Телеграфисты в Кремлевской переговорной работали дружно, с большим рвением выполняли как текущие задания по передаче и приему телеграмм, так и важные переговоры по прямым проводам со штабами Восточного, Южного и других фронтов. Надо сказать, атмосферу переговорной вообще отличала необычайная доброжелательность, отзывчивость, готовность всегда прийти на помощь. И исходило это прежде всего от Владимира Ильича, от его ближайших помощников.

6 июля 1918 г. левые эсеры подняли в Москве антисоветский мятеж. Чтобы спровоцировать Германию на войну, они совершили покушение на жизнь германского посла Мирбаха и пытались захватить власть. Большое значение было отведено ими захвату Центрального телеграфа.

И. Ф. Тимаков, бывший тогда комиссаром Московского Центрального телеграфа, в своих воспоминаниях рассказывает следующее:

«В охране в те дни было всего тридцать человек. Народный комиссар почт и телеграфов В. Н. Подбельский дал мне пароль и обещал усилить охрану, прислав еще тридцать человек. После этого позвонил Владимир Ильич Ленин и сказал, что вышлет в распоряжение комиссара телеграфа отряд латышских стрелков. Ожидалась тревожная ночь. Вовремя подоспели латыши. Приказ партии был выполнен».

В своих воспоминаниях И. Ф. Тимаков продолжает:

«Вскоре после этого мне посчастливилось говорить с Владимиром Ильичем Лениным. Это произошло так. На телеграф должна была прийти телеграмма, которую мне нужно было принять под личную ответственность и вручить Ленину. Не забуду этот день.

Пришел я в Кремль, провели меня в приемную. Выходит Фотиева, секретарь Ленина, и просит отдать телеграмму ей, но я не дал. И вот выходит Владимир Ильич. Подошел, за руку поздоровался, поблагодарил, спросил что я могу еще сказать. Ну, а я просто обещал в будущем добросовестно выполнять все приказания Советского правительства.

Во всей своей дальнейшей работе я всегда помнил данное мной великому Ленину обещание» [4].

В результате победы Великой Октябрьской социалистической революции произошли коренные изменения в социальном положении связистов. Уже на другой день после Октябрьской революции — 8 ноября 1917 г. — Народный Комиссар почт и телеграфов Н. П. Авилов (Глебов) обратился к работникам связи с декларацией, в которой говорилось: «Ярлык государственной службы был прежде орудием бесправия и клеймом раба. Отныне для работников почты и телеграфа должно иметь место полное социальное равноправие со всем пролетариатом, гордым борьбой, своей свободой и своими успехами» [5].

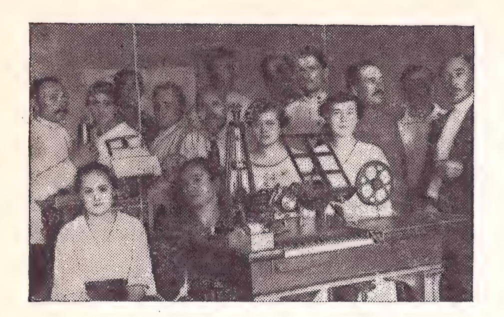
Советская власть покончила с жестокой эксплуатацией и бесправием связистов, быстро осуществила сокращение рабочего дня и ряд мероприятий по охране труда связистов, улучшила их материальное положение. Были полностью отменены все ограничения при приеме женщин на работу, женщины обрели равные права с мужчинами во всех областях производственной и общественной жизни. Уничтожено деление состава ведомства на две совершенно различные группы: так называемых «чинов» и «низших служащих», установлено одно общее наименование — работники почтово-телеграфной связи.

Октябрьская социалистическая революция пробудила и подняла к самостоятельной политической жизни широкие массы связистов. Содействуя советским органам в деле создания нового советского управления предприятиями связи, создавая революционный профсоюз, связисты активно участвовали в строительстве молодого Советского государства.

Гражданская война

Интервенция и гражданская война были для страны суровыми испытаниями. Важнейшие продовольственные и сырьевые районы были отрезаны, заводы и фабрики из-за отсутствия топлива останавливались, хлебный паек упал до 1/8 фунта в день, сыпной тиф косил людей. Постановлением ВЦИК от 2 сентября 1918 г. Советская республика была объявлена единым военным лагерем.

Много молодых связистов, добровольно вступив в ряды Красной Армии, также активно включалось в борьбу за власть Советов. Рассыльный Кисловодского телеграфа Китаев командовал бронепоездом. Из Бузулука ушли в армию телеграфисты Чемарин, Маркелов, Дементьев, Сухарников, Тарасов, Безручкин, Кутафьев,



Группа телеграфистов Московского Центрального телеграфа, работавших в 1921 г. на переговорной станции Наркоминдела (Гильденбрант, Дацкевич, Милославская, Максимов и др.)

Волков, Шумский. Работник Пятигорской конторы связи В. И. Косырев по партийной мобилизации ушел в Красную Армию, прошел службу от рядового красноармейца до начальника и военного комиссара Управления связи Красной Армии Московского района. Многие самарские связисты и среди них Аксенов, Марков, Силантьев, Филиппов ушли добровольцами в Красную Армию под командование В. И. Чапаева, М. В. Фрунзе и т. д. [5].

Кроме участия в боевых операциях Красной Армии на различных фронтах телеграфисты, надсмотрщики и механики телеграфных предприятий самоотверженно работали в Главном штабе Красной Армии, Реввоенсовете республики, в специальном поезде председателя этого Реввоенсовета, в штабе Военно-воздушных сил и других штабах Вооруженных сил, на переговорной станции Народного Комиссариата иностранных дел, в Советских дипломатических миссиях в Берлине, Брест-Литовске, Варшаве, Эриване, Ревеле и др. Так, автор этих строк В. В. Новиков в 1920 г. работал телеграфистом в составе Советской дипломатической миссии в Армении, где у власти тогда находилось крайне реакционное буржуазное дашнакское правительство.

В 1918 г. в Красную армию было направлено 4946 почтово-телеграфных работников, в 1919 г. — 9900 человек, в 1920 г. — 1056 человек, в том числе 340 механиков и 857 надсмотрщиков, т. е. почти одна треть всего технического персонала Народного Комиссариата почт и телеграфов (НКПиТ).

Работа телеграфов в условиях гражданской войны была направлена главным образом на осуществление связи центральных органов Советской власти с фронтами, а также между разрозненными областями республики. Помощь Красной Армии со стороны Народного Комиссариата почт и телеграфов выражалась не только в обслуживании фронтов, но и в передаче в распоряжение Военного ведомства значительной части аппаратуры, оборудования, проводов телеграфной сети.

Войскам связи было предоставлено в 1918 г. 43 335 верст проводов, в 1919 г.— 42 354 и в 1920 г.—66 384. Большинство переданных военному ведомству проводов были магистральными. В конце 1919 г. число переданных проводов составляло 75% всех имевшихся в наличии. Для обслуживания фронтов гражданской войны широко использовались непосредственные переговоры по прямым проводам. Так, на Московском Центральном телеграфе в августе 1920 г. время работы по проводам всех направлений составило 71 200 ч, а время переговоров по прямым проводам — 80 400 ч [5].

Если общее число скородействующих телеграфных аппаратов (Юза, Бодо, Уитстона, Сименса) в 1918 г. составляло 683, то в 1919 г. оно сократилось до 403, а число аппаратов Морзе и Клопфера уменьшилось с 4241 до 2714. Резкое сокращение аппаратов Юза и Морзе произошло в основном из-за передачи их в Красную Армию. Из перечисленных типов телеграфных аппаратов наиболее популярными и используемыми на военных связях в условиях гражданской войны оказались малогабаритные и устойчивые в работе буквопечатающие аппараты Юза. Они безотказно служили для переговоров как на переговорной станции в Кремле, так и в штабах Красной Армии [13].

В 1919 г. наиболее густая проводная телеграфная сеть в южных и других районах страны оказалась в руках неприятеля, а линейные сооружения в прифронтовой полосе были большей частью повреждены или уничтожены во время боевых действий. Телеграфные предприятия из-за общей разрухи, уменьшения количества проводов, мобилизации значительной части эксплуатационного и технического персонала уже не могла обеспечить своевременную обработку потока телеграмм.

В 1919 г. Народный Комиссар НКПиТ В. Н. Подбельский говорил:

«Никакая отрасль почтово-телеграфного дела не пострадала так сильно в результате сначала империалистической войны 1914—1917 гг., а затем во время происходящей теперь гражданской войны — как телеграф. Без всякой опасности впасть в преувеличение можно сказать, что последние четыре года на наших глазах беспрерывно происходило систематическое разрушение телеграфной сети России, за время гражданской войны последнего года принявшее буквально катастрофический характер...» [13].

Поэтому телеграфные предприятия начали прибегать к услугам почты, отправляя ею значительную часть скопившихся телеграмм. Почта же в тот период вследствие недостатка почтальонов, транспортных средств и других причин не удовлетворяла армию и население по времени пересылки и доставки. В таких условиях телеграфной связи пришлось нести двойную нагрузку, так как та часть менее срочных письменных сообщений, которая могла быть

отправлена почтой, стала передаваться по телеграфу, загружая последний.

Усугубляло положение и то, что в те годы наши учреждения и организации, не считаясь с крайней загруженностью телеграфа корреспонденцией, посылали многословные телеграммы, состоящие порой из десятка страниц, увлекались всякого рода приветствиями, посылаемыми по телеграфу по случаю открытия съездов, заседаний и т. д.

В этом отношении весьма характерен факт, о котором рассказывает в своих воспоминаниях М. В. Ходеев, бывший в годы гражданской войны членом Коллегии НКПиТ:

«Однажды в кабинете Народного Комиссара В. Н. Подбельского раздался телефонный звонок. Кто-то строго говорил о недостатках в работе телеграфа. Это был В. И. Ленин, он потребовал, чтобы Подбельский доложил Совету Народных Комиссаров — почему телеграммы передаются с большим замедлением и даже пересылаются почтой и какие меры принимает Нарком к наведению порядка на телеграфе. Подбельский лично изучил положение дела на Московском центральном телеграфе, по телеграфному обмену которого можно было составить представление о скорости прохождения телеграмм во всех районах республики. Оказалось, что телеграф стал передавать больше слов, чем передавалось до революции, но все же с передачей всех телеграмм не справлялся и значительная часть их стала пересылаться почтой. Наркоматы, другие центральные учреждения и местные советские органы, а также общественные организации, получив право на подачу телеграмм «в долг по расчету», стали направлять по телеграфу почти всю переписку. Докладывая об этом Совету Народных Комиссаров, В. Н. Подбельский для убедительности продемонстрировал несколько телеграмм, поданных присутствовавшими на заседании наркомами. Стоя на стуле, он поднял на шесте до потолка телеграммы, отпечатанные на бумажных полосах длиною в 3—4 и более метров. Владимир Ильич с укоризной покачивал головой. Запомнилось, что он подметил в докладе то, на что другие не обратили внимания, а именно: увеличение количества передаваемых телеграфом слов. Владимир Ильич объяснил это высоким уровнем организации производства и состояния трудовой дисциплины и сказал, что этого надо добиваться всюду. Обсуждение вопросов, поставленных в докладе, В. И. Ленин предложил отложить до более благоприятного времени — окончания войны, а пока, сказал он, надо как-то ограничить пользование телеграфом. Ограничения эти были введены» [14].

Плата за телеграммы в тот период обесценения денежных знаков не могла, конечно, сдержать, уменьшить поток телеграмм. Все это заставило перейти к чрезвычайным мерам для разгрузки телеграфа, которые начали проводиться в жизнь с начала 1920 г.

Постановлением Совнаркома от 25 марта 1920 г. была проведена нормировка пользования телеграфом советскими учреждениями с отменой оплаты за телеграммы. В основу пользования телеграфом была положена определенная «норма» слов, которая выделялась отдельным комиссариатам. Второй мерой к разгрузке телеграфа явилось постановление Совнаркома от 23 сентября того же года о максимальном сокращении пользования прямыми телеграфными проводами для переговоров. Как временная мера был прекращен прием «частных» телеграмм, за исключением наиболее серьезных случаев — извещений о болезни, смерти и т. п.

В результате к октябрю 1920 г. произошло резкое уменьшение числа телеграмм, пересылаемых почтой, а к ноябрю телеграф стал действительно телеграфом, а не почтой, в которую он мог бы превратиться.

Несмотря на огромные трудности, переживаемые страной, окруженной врагами, В. И. Ленин постоянно интересовался работой средств связи, высоко оценивал труд почтово-телеграфных работников и оказывал им возможную в тех условиях помощь, Так, еще 5 декабря 1917 г. Ленин подписал постановление, которым предусматривалась выплата почтово-телеграфным работникам дополнительного денежного вознаграждения. В тот же день Совнаркомом был ассигнован чрезвычайный сверхсметный кредит на субсидирование кооперативов этих работников для покупки ненормируемых продуктов, а в марте 1918 г. — издан декрет об освобождении почтово-телеграфных работников от всеобщей трудовой повинности.

15 августа 1918 г. В. И. Лениным был подписан Декрет об уравнении рабочих и служащих почтово-телеграфного ведомства в продовольственном отношении с заводскими рабочими и служащими железнодорожного и водного транспорта. «Ввиду особых условий работы почтово-телеграфных рабочих и служащих, — указывалось в этом Декрете, — требующих крайнего напряжения сил, рабочие и служащие Почтово-телеграфного ведомства уравниваются в продовольственном отношении с заводскими рабочими, рабочими и служащими железнодорожного и водного транспорта и как последние подлежат обеспечению усиленным пайком на основаниях, установленных постановлением Совета Народных Комиссаров ...» [15].

Рассказывает М. В. Ходеев, бывший в 1919 г. членом ЦК профсоюза почты и телеграфа и одновременно членом Коллегии Наркомата:

«Навсегда запомнилась мне личная встреча с Владимиром Ильичем. Она произошла в 1919 г. Врагам Советов удалось отрезать от центра Украину и другие южные районы — основные житницы страны.

В Москве временно была прекращена выдача хлеба по карточкам. Телеграфистам зачастую приходилось сутками дежурить. Это использовали меньшевики и вызвали кратковременное замешательство в работе одной из смен Московского Центрального телеграфа. Понимая, какой вред может нанести революции остановка работы Центрального телеграфа, руководители профсоюза дали его работникам слово — хлеб достать и, если потребуется, пойти к Ленину. Телеграфные аппараты застучали снова. Делегация работников телеграфа обратилась ко всем московским учреждениям, имевшим отношение к снабжению хлебом, но безрезультатно. Тогда позвонили в приемную Ленина. Владимир Ильич принял делегацию в своем кабинете, в Кремле. Выслушав нас, он спросил: а что делает наш профсоюз? Как мы откликнулись на призыв партии организовать продотряды? Нам осталось только молчать. Тогда Владимир Ильич сказал, что мы плохие руководители, если наш профсоюз не помогает Советской власти в борьбе за хлеб. Старые торговцы хлебом объявили революции войну, поэтому нужно, чтобы сами рабочие помогли наладить снабжение продовольствием городов и Красной Армии. — Хлеба в продовольственных органах Москвы сейчас нет, — сказал Владимир Ильич. — Придется взять часть у красноармейцев, но связисты должны понять, что воевать без хлеба нельзя. В нашем присутствии Владимир Ильич позвонил в Реввоенсовет и дал указание выдать хлеб для связистов Московского телеграфа.

Пробыли мы у Ленина несколько минут, но повзрослели основательно. Понятно стало, что всякое государственное дело — теперь наше дело и стыдно нам было за то, что мы ничего не сделали для заготовки хлеба.

После этого урока профсоюз связи взялся за укрепление и развитие кооперации, стал заниматься хлебозаготовками, организовал подсобные сельские хозяйства, открыл столовые и магазины. Перебоев в снабжении связистов продовольствием больше не было, а созданный нами неплохой торгово-заготовительный аппарат, когда пришло время, был передан государству» [3].

Глава третья

Восстановление и реконструкция телеграфной связи

Рационализация общей эксплуатации

Закончилась гражданская война. Однако как на западной, так и на восточной границах Советской республики жизнь еще не вошла в нормальную колею и создавалась лишь полумирная обстановка, все еще требующая отвлечения работников телеграфной связи для обслуживания Красной Армии. В некоторых районах страны мирное строительство задерживалось бандитскими набегами, которые нарушали созидательную работу и не раз заставляли вновь восстанавливать уже отремонтированные линейные сооружения и станции.

В начале восстановительного периода телеграфная сеть имела хотя и недостаточный, но большой по тому времени (1921 г.) объем хозяйства: 554 тыс. верст проводов, 718 аппаратов Юза, Бодо, Уитстона, Сименса и более 7 тыс. аппаратов Морзе и Клопфера [13]. Нужно было привести значительно разлаженное войной хозяйство связи в нормальное состояние, в самые короткие сроки не только восстановить изношенное телеграфное оборудование и его довоенную пропускную способность, но и обеспечить высокое качество обработки телеграмм, повысить производительность труда, а в дальнейшем осуществить техническую реконструкцию телеграфных предприятий.

Следует отметить особую трудность восстановительного периода, заключавшуюся в тяжелом финансовом положении ведомства связи, в том числе и телеграфных предприятий. После гражданской войны хозяйство продолжало работать с огромным финансовым дефицитом, достигавшим в 1921 г. 50 %. Это было связано с медленным переходом клиентуры учреждений и предприятий от принципа бесплатности услуг связи к принципу платности. Только к концу 1923/1924 бюджетного года ведомство связи обошлось без правительственной дотации. Достигнутые результаты в этой важной области хозяйства нашли отражение в отчете НКПиТ за 1923/1924 бюджетный год, в котором говорилось, что основная задача ведомства в истекшем году состояла во всемерной борьбе за бездефицитный бюджет. Как в центре, так и на местах принимались меры для уменьшения расходов и увеличения доходов; во второй половине года цифры дохода и расхода были почти одинаковы. От бездефицитности бюджета зависели своевременная выплата заработной платы работникам и нормальное финансирование всех эксплуатационно-хозяйственных расходов. Эта борьба требовала бережливого подхода к использованию материальных средств, повышения производительности труда, строгого режима экономии.

Фактически положение было следующим. В конце 1921 г. с введением новой экономической политики (НЭП) ограничения на подачу частных и нормы на подачу учрежденческих телеграмм были ликвидированы и заменены более эффективным методом регулирования — выделением учреждениям определенных денежных средств на телеграфные расходы. В результате этих мер телеграфный обмен в 1921 г. по сравнению с предыдущими годами значи-

тельно снизился и составил 53 млн. телеграмм, т. е. 75 % обмена 1920 г. Падение обмена продолжалось и в следующие годы.

Народному Комиссариату почт и телеграфов пришлось решать наиболее трудную и сложную задачу — привести в соответствие штат работников с реальным обменом, так как здесь наблюдался большой разрыв. Общий штат ведомства связи, который на 1 октября 1921 г. составлял 203 тыс. человек, пришлось сократить, и в 1922 г. он был доведен до 95 тыс. человек, т. е. уменьшен более чем на 58 %. В 1923 г. штат ведомства составил уже 76 тыс. человек, т. е. был уменьшен еще на 20 %. Так, штат Московского Центрального телеграфа в 1921 г. составлял 3148 человек, а в 1926 г. — 2112 человек. Это позволило осуществить отбор лучших работников и освободить ведомство от малоопытного персонала.

Следует заметить, что благодаря проведенным в 1921 г. ремонту и строительству телеграфных линий, а также возвращению ряда телеграфных проводов из военного ведомства увеличились линейные средства и уже в начале восстановительного периода была удовлетворена острая необходимость предприятий в организации внутренних и внешних телеграфных связей. Было открыто девять международных и 33 внутренние линии, оборудованные скородействующими аппаратами. Начала работать международная телеграфная связь с Финляндией, Турцией, Ираном, Польшей, а также с Архангельском, Омском, Иркутском, Читой, Ташкентом, Царицыном, Астраханью и др.

По окончании гражданской войны можно было перейти от этапа восстановления хозяйства телеграфной связи к его реконструкции. Это означало, с одной стороны, проведение максимальной рационализации общей эксплуатации на телеграфных предприятиях при существующей телеграфной аппаратуре, а с другой стороны, усовершенствование отсталой техники дореволюционного периода и переход к новой, более совершенной, которая соответствовала бы требованиям того времени.

Рационализация общей эксплуатации производилась в направлениях упрощения как способов пользования телеграфом клиентами и тем самым приближения его к населению, так и технологии обработки телеграмм в целях их более быстрого прохождения и освобождения работников от излишних трудовых процессов. Так, был разрешен прием телеграмм от подателей по телефону в долг с последующим расчетом и в счет заранее вносимых авансов, а также выплата телеграфных переводов в кассах телеграфа после закрытия операций в почтовом отделении. Расширены услуги телеграфа путем организации «службы поручений» и введения особого вида экстренных сообщений — «телеграмм-молний». С помощью службы поручений население по телеграфу получало справки по юридическим и бытовым вопросам, из области промышленности и торговли, об адресе тех или иных лиц и т. д.

Для упрощения было проведено коренное изменение технологии обработки телеграмм. В дореволюционное время работа на телеграфных предприятиях основывалась на полном недоверии администрации к работникам и самих работников друг к другу. Формализм, бумажная отчетность друг перед другом, расписки, всевозможные отметки отнимали у работников массу времени. В основу проведенной рационализации общей эксплуатации было положено доверие к работникам, что повлекло за собой ликвидацию ненужного формализма и сокращение служебной телеграфной переписки.

Был установлен различный порядок обработки телеграмм в дневное и ночное время, что позволило освободить некоторое количество телеграфистов от тяжелого ночного труда и усилить дневные смены. Впервые в эксплуатационной практике стали изучаться причины брака (искажения в телеграммах) и разрабатываться способы их устранения, что позволило ускорить и улучшить качество обработки телеграмм. Другими мероприятиями по улучшению качества обработки телеграфной корреспонденции явились учет скорости прохождения телеграмм и проверка качества их обработки. В дореволюционное время контрольных сроков прохождения телеграмм не существовало. Скорость их прохождения определялась эпизодически эксплуатационным отделом, старшим по конторе или начальником телеграфа при обходах. Жалобы клиентов и служебные переписки являлись основой для проведения контроля и воздействия на виновных работников телеграфа. Такая система контроля качества работы телеграфистов сохранялась до 1925 г. В конце 1925 г. была разработана и внедрена на телеграфных предприятиях проверка качества работы телеграфистов по так называемой системе «последующего контроля». По этой системе ежемесячно в следующие дни после дежурства телеграфиста проверялось определенное количество переданных им телеграмм и сличалось с контрольной лентой передачи. Количество искаженных телеграмм определяло качество работы данного телеграфиста. В результате, если в 1924/1925 бюджетном году, например, на Московском Центральном телеграфе число телеграмм, переданных с замедлением, составляло 25,7 % общего количества обработанных телеграмм, то в 1926/1927 бюджетном году оно снизилось до 10,3 %.

Одним из мероприятий по повышению квалификации телеграфистов являлось проведение периодических конкурсов на скорость и качество передачи телеграмм на аппаратах различных систем. В Первом Всесоюзном конкурсе в 1927 г. участвовало 42 лучших телеграфиста Москвы, Ленинграда, Киева, Одессы и других городов. За скоростную и отличную работу на аппаратах систем Юза и Сименса звание лучшего телеграфиста СССР получил

В. И. Коньков. Кроме него призы получили телеграфисты Н. И. Оленин, А. С. Рябова, работавшие на аппаратах Бодо, и С. Р. Гарбузов, работавший на аппарате Юза.

Модернизация техники

Техническое оборудование телеграфных предприятий страны находилось на уровне 1914 г. За время первой мировой и гражданской войн развитие и усовершенствование отечественной телеграфной техники приостановилось, так как заводы, производящие телеграфные аппараты, в основном изготовляли нужные для армии военную аппаратуру и приборы.

В особенно тяжелом положении оказался Московский Центральный телеграф, который до переезда в 1918 г. Советского правительства в Москву был лишь крупной узловой, главным образом трансляционной конторой, на техническое оборудование которой прежнее Главное управление обращало мало внимания. Петроградский же центральный телеграф перед Октябрьской революцией был переоборудован по последнему слову техники для того времени.

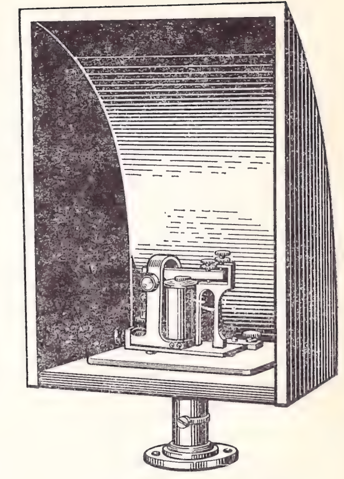
Технически отсталое оборудование Московского Центрального телеграфа в какой-то степени выполняло свое назначение во время гражданской войны, но с увеличением телеграфных связей и установкой скородействующих аппаратов все труднее было обходиться устаревшей и перегруженной аккумуляторной батареей, шнуровой системой коммутации, небольшим количеством измерительных приборов и т. д. Если раньше прямая телеграфная связь существовала лишь в направлении на Петроград и Москву, то перемещение центра политической и хозяйственной деятельности в Москву потребовало перестройки структуры телеграфной сети в целом с тяготением на Москву как ее радиальный центр.

Крупные телеграфные предприятия страны имели большое количество линий связи, различных по назначению, протяженности и используемому оборудованию. Для низовой связи применялись в основном аппараты Морзе, для городской, областной и иногородней — аппараты Юза, для магистральной — аппараты Бодо, Уитстона и Сименса, обладавшие большой производительностью.

За рубежом в то время уже давно вместо аппаратов Морзе применялись слуховые телеграфные аппараты Клопфера, отличающиеся простотой эксплуатации и в несколько раз меньшей стоимостью. В начале 1925 г. трест заводов слабого тока выпустил русский вариант аппарата Клопфера поляризованного типа. К октябрю 1927 г. на низовых телеграфных связях взамен аппаратов Морзе уже работало большое количество этих аппаратов.

В гл. 2 уже было сказано о скородействующем аппарате Уитстона. Этот аппарат, отличаясь легкой приспособляемостью к про-

пускной способности линии, имел серьезный недостаток по сравнению с буквопечатающими аппаратами, так как применявшийся для работы на аппарате код Морзе был на 60% длиннее пятиэлементного кода буквопечатающих аппаратов. Кроме того, запись на ленту телеграмм, переданных кодом Морзе, требовала дополнительных работников для перепечатки телеграмм, что, естественно, замедляло доставку последних адресатам.



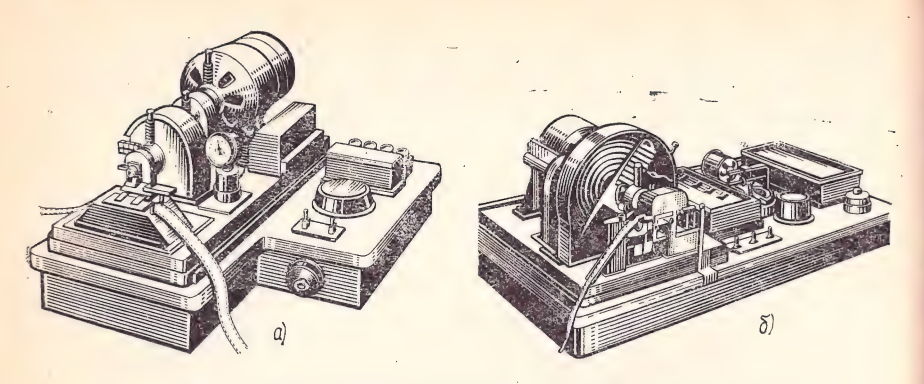
Аппарат Клопфера

Уникальной по дальности телеграфирования являлась транссибирская магистраль Москва — Иркутск — Владивосток (с реперфораторным переприемом в Иркутске), оборудованная *буквопечатающими аппаратами Крида*. Этот аппарат, представляющий собой усовершенствованный аппарат Уитстона, имел преимущество перед последним в том, что в нем было применено дешифрирующее устройство, которое преобразовывало знаки, принятые кодом Морзе, в печатные буквы и цифры. Однако предназначенные для этого приборы — ресивер и принтер, имевшие сложную механическую конструкцию, были недостаточно устойчивы в работе, вследствие чего аппараты Крида не нашли у нас широкого применения.

Еще в дореволюционное время на нескольких магистральных направлениях связи работали *быстродействующие синхронные буквопечатающие аппараты Сименса*, широко применявшиеся в Германии. Аппарат этот однократный, пятиэлементного кода с автоматической передачей в трансмиттере широкой бумажной ленты с наперфорированными телеграммами на скорости от 300 до 800 и более знаков в минуту. Лента по краям имела заранее подготовленные ведущие отверстия.

Аппарат Сименса состоял из двух отдельных устройств — передатчика и приемника. В передатчик входил трансмиттер (с постоянно поднятыми скошенными на концах пятью иголками), непрерывно протягивающий перфорированную ленту, и двухкольцевой пятиконтактный щеточный распределитель, приводимый в движение электродвигателем. Приемник состоял из щеточного распределителя с восемью контактными кольцами для электрической дешифрации сигналов и синхронизации электродвигателя, вращающего щеткодержатель распределителя с укрепленным на его оси типовым колесом.

Предназначенные для передачи телеграммы заранее перфорировались телеграфистами на отдельных перфораторах электромагнитной системы. Затем эти перфоленты на большой скорости про-



Быстродействующий буквопечатающий аппарат Сименса:
а — передатчик; *б* — приемник

пускались через трансмиттер передатчика аппарата. Перфораторы при их подключении к аппарату легко превращались в реперфораторы для автоматического переприема транзитных телеграмм.

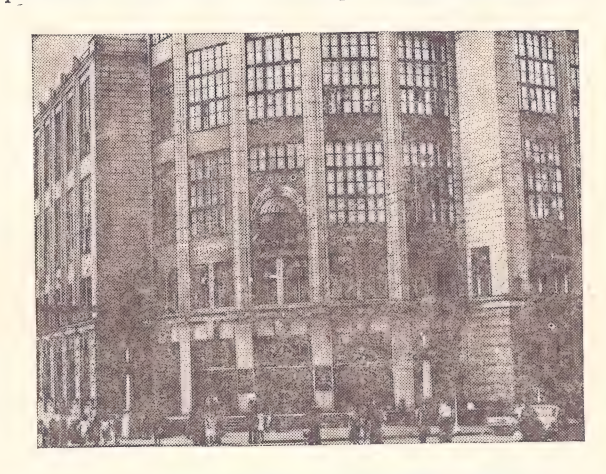
Быстрый рост нагрузки на главных магистральных направлениях в 1924—1925 гг. привел к широкому использованию буквопечатающих аппаратов Сименса и замене ими аппаратов Уитстона. Аппараты Сименса работали на линиях связи Москвы с Ростовом-на-Дону, Ленинградом, Самарой, Ташкентом и других направлений. В то время рекордной по дальности телеграфирования, достигнутой на аппаратах Сименса по воздушному стальному проводу протяженностью почти 3400 км, была линия связи Москва—Ташкент. Она работала через шесть простых дуплексных трансляций на скорости 360—400 зн/мин. Однако аппарат Сименса обладал недостатками, заключавшимися в его однократности и необходимости предварительной серийной заготовки телеграмм на отдельных перфораторах, что иногда замедляло прохождение телеграмм.

В конце восстановительного периода важнейшим событием на телеграфной сети явилось строительство по проекту архитектора И. И. Рерберга крупнейшего по тому времени сооружения — Центрального телеграфа в Москве, — начатое в 1926 г. на Тверской улице (ныне улица Горького). Окончание в 1929 г. строительства нового здания произошло как раз вовремя, так как телеграф буквально «задыхался» от обилия обрабатываемой корреспонденции в прежнем помещении на Мясницкой улице (ныне улица Кирова), где он находился ровно 60 лет. Обмен телеграфа в последние месяцы перед его переводом 11 августа 1929 г. в новое здание характеризовался следующими цифрами: в июне было обработано 1676 тыс. телеграмм, а в июле — 1861 тыс.; в отдельные же периоды обмен достигал 68—69 тыс. телеграмм в сутки.

Коллектив, принимавший участие в проектировании и строительстве (1929 г.) нового здания Московского Центрального телеграфа на ул. Горького, 7 (в верхнем ряду: заместитель Народного комиссара связи А. М. Любович (второй справа); главный инженер телеграфа А. Д. Игнатьев (четвертый справа); главный инженер проекта технической части телеграфа Г. В. Дашкевич (пятый справа); директор телеграфа С. К. Самылин (седьмой справа) и другие)

К моменту перевода в новое здание Центральный телеграф имел 263 входящих линейных провода, примерно такое же число телеграфных аппаратов, собственную (резервную) электростанцию и другое специальное техническое оборудование.

В новом обширном и красивом здании в центре столицы расположились: Центральный телеграф, междугородная телефонная станция, районная почтовая контора, Наркомат связи, радиовеща-



Центральный телеграф СССР (1976 г.)

тельный центр с радиотеатром и студиями, центральная лаборатория связи и другие организации. Объединение в одном здании всех видов связи вполне оправдывало его название — «Дом связи имени Подбельского».

Для того времени это было сооружение, построенное и оборудованное по последнему слову техники, с максимальными удобствами для работников. Для механизации внутренней транспортировки телеграмм использовалась «грейферная» система, состоящая из одной центральной (на 15 секций) и 90 оконечных грейферных станций. Кроме грейферов применялись ленточные транспортеры. Все отделы телеграфа были связаны между собой обширной системой пневматической почты, состоящей из двух центральных и 24 промежуточных и оконечных станций.

Коренным образом была изменена вся система коммутации, в частности, вместо громоздких и ненадежных шнуровых линейных и линейно-батарейных коммутаторов были установлены коммутаторы с пружинными гнездами. Подверглись модернизации кросс и электропитающая установка. В последней некоторые линейные мотор-генераторы были заменены на более мощные, а аварийное питание линейных цепей стало осуществляться от специального мотор-генератора.

При введении на телеграфной сети заграничных аппаратов Юза, Бодо, Сименса русские инженеры и техники проявили инициативу и изобретательность, существенно улучшив их конструкцию или схему.

В аппараты Морзе и Юза много нового было внесено нашими специалистами еще в прошлом веке. Например, в 1858 г. З. Я. Слонимский изобрел дуплексную схему для одновременной передачи и приема телеграмм. В 1882—1883 гг. главный механик Петербургского телеграфного округа И. Н. Деревянкин изобрел гальваническую батарею для питания военно-полевых аппаратов Морзе и аппарат для шифровки и дешифровки телеграмм и писем [16].

В 1871 г. главный механик Московской телеграфной станции Э. Ф. Краевский изобрел более совершенный регулятор к аппарату Юза, позволивший повысить устойчивость его работы. В 1888 г. механик этой же станции Сергеев применил в аппаратах Юза электродвигатель для подъема гирь движущего механизма, а в 1895 г. главный механик Э. О. Бухгейм осуществил непосредственное сцепление электродвигателя аппарата Юза с осью регулятора, упразднив тем самым промежуточный зубчатый механизм. В 1896 г. для увеличения дальности телеграфирования с помощью аппаратов Юза инженер Богданов изобрел и применил трансляцию, известную впоследствии как «трансляция Богданова».

Особенно много было внесено ценных усовершенствований в аппаратуру Бодо, так как эта система в то время являлась превалирующей на телеграфных магистральных линиях. Усовершенствование аппаратов Бодо заключалось в повышении устойчивости их работы и увеличении дальности телеграфирования. Первым эффективным шагом в этом направлении явился перевод аппаратов Бодо в 1926 г. с гиревой системы привода на цоколь-моторную. Повышение устойчивости работы собственно аппаратов Бодо заключалось в замене пружинного регулятора, плохо поддерживавшего постоянство скорости распределителя, фоническим колесом, управляемым предложенным А. Д. Игнатьевым камертонным вибратором в качестве стабилизатора скорости, а затем по предложению В. В. Новикова — более совершенным мотор-конверторным приводом. Большим упрощением механизма распределителя аппарата Бодо явилось применение схемы электрического корректирования для поддержания синфазного положения щеток распределителя, предложенной Н. Д. Астафичевым взамен довольно сложного электромеханического коррекционного устройства Э. Бодо.

Еще в 1924 г. техник Ленинградского телеграфного завода В. И. Каупуж сконструировал *однократный аппарат Бодо-дуплекс* с асинхронным (стартстопным) щеточным распределителем. Последний имел два контактных диска: задний — передающий и передний — приемный. Ось щеткодержателя приемного диска получала стартстопное вращение от движущего механизма через храповое сцепление того же типа, что и применяемое в аппарате Юза. Увеличенная в 2 раза по сравнению с двухкратным аппаратом Бодо-симплекс длина передаваемых элементарных телеграфных сигналов и применение дуплексной схемы повысили дальность телеграфирования для аппаратов Бодо-Каупуж до 5000 км с возможностью использования простых дуплексных трансляций. Поэтому, хотя система аппаратов Бодо-Каупуж вследствие механической сложности распределителя и не получила распространения, она явилась толчком для разработки новых схем аппаратов Бодо и перевода их на дуплексную систему работы.

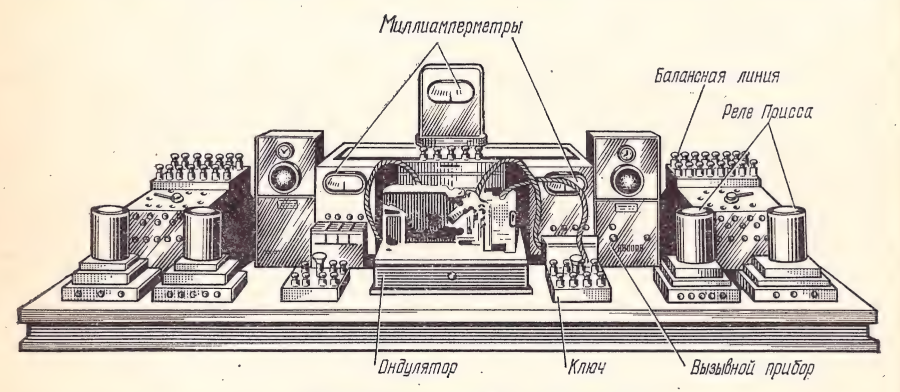
Первыми инициаторами и исполнителями такого перевода стали техники А. П. Яковлев, Г. И. Соловьев и А. А. Зарембо. Небольшая переделка четырехкратного аппарата Бодо-симплекс в двухкратный аппарат Бодо-дуплекс сохраняла пропускную способность четырехкратного аппарата, но увеличивала вдвое длительность передаваемых элементарных телеграфных сигналов, что имело решающее значение для увеличения дальности телеграфирования. Дуплексная схема работы позволяла устанавливать двухкратные аппараты Бодо на магистралях протяженностью до 10 000 км, оборудованных простыми и регенеративными трансляциями. Кроме двухкратных на линиях средней протяженности применялись трехкратные аппараты Бодо-дуплекс.

Техник Омского телеграфа Я. П. Разумов в 1936 г. разработал ретрансмиссию Бодо-дуплекс, в которой ретрансмиттерные реле,

требовавшие ухода и регулировки, были заменены более простыми элементами — конденсаторами. Техником Ленинградского телеграфа А. В. Павловым в 1937 г. была предложена и внедрена схема циркулярной передачи схемных (с одинаковым текстом) телеграмм с аппарата Бодо одной станции многим другим станциям страны, оборудованным этими аппаратами. Кроме того, А. В. Павловым и Г. Ф. Прамнэком в 1938 г. была разработана концентраторная схема аппарата Бодо, которая устраняла необходимость ручного переприема транзитных телеграмм и увеличивала маневренность в направлении потоков телеграфной корреспонденции и т. д.

Модернизация быстродействующих аппаратов Сименса была проведена в двух направлениях. В. И. Каупуж сделал двухрегистровый аппарат Сименса трехрегистровым, печатающим не только русские буквы и цифры, но и знаки латинского алфавита. В. В. Новиков в 1932 г. разработал и применил в этих аппаратах новую схему коррекции синхронизма приемного распределителя, электроконтактный регулятор-маховик передающего распределителя и схему одновременного «перебоя» и передачи корреспонденции. Все эти предложения повысили устойчивость работы аппарата Сименса и, следовательно, его производительность.

Уже говорилось, что на линиях большой протяженности, оборудованных оконечными дуплексными аппаратами Уитстона, Крида, Бодо и Сименса, работа осуществлялась через дуплексные трансляции. На каждой стороне основания этой трансляции имелось по одному линейному реле, являющемуся одновременно приемным и передающим. К контактным реле подключались линейные батареи, иногда большого напряжения, вследствие чего образовывался нагар на контактах и реле выходило из строя. Для устранения этого недостатка инженер Г. В. Дашкевич в 1924 г. усовершенствовал разработанную Томпсоном (Англия) дуплексную



Типовая дуплексная трансляция

трансляцию, установив на каждой из сторон основания трансляции второе реле, которое являлось передающим и могло иметь сравнительно большой межконтактный зазор (0,1 мм). Трансляции Томпсон—Дашкевич располагались на магистральных линиях примерно через 500—600 км друг от друга и от оконечной станции.

Надежность и дальность действия телеграфной связи с помощью аппаратов Бодо-дуплекс были повышены не только за счет применения простых дуплексных трансляций, но и введения вибраторных регенеративных трансляций камертонного типа. Эти трансляции усиливали элементарные телеграфные сигналы, передаваемые на соседний участок линии, и восстанавливали их по длительности и форме. Обычно регенеративные трансляции устанавливались на магистралях большой протяженности через одну-две простые дуплексные трансляции. Так, например, работали следующие прямые телеграфные линии связи с использованием аппаратов Бодо-дуплекс, регенеративных и простых дуплексных трансляций: Москва—Хабаровск (через восемь простых и семь регенеративных трансляций), Москва—Ташкент (через шесть трансляций).

Шаги первых пятилеток

Первый пятилетний план (1928—1932 гг.) развития народного хозяйства, рассчитанный на построение фундамента социалистической экономики и дальнейшее вытеснение капиталистических элементов города и деревни, был разработан на основе Директив XV съезда ВКП(б) (1927 г.).

Выполнение пятилетнего плана требовало разветвленной и бесперебойно действующей системы связи в районах строительства индустриальных центров, создания более производительной и совершенной техники телеграфной связи, поднятия работы телеграфной связи на более высокий уровень.

Применявшиеся в то время на городских и внутриобластных линиях связи буквопечатающие аппараты Юза синхронного типа морально устарели и требовали от работающего на клавиатуре телеграфиста большого мастерства. Из-за ручной передачи телеграмм и отсутствия автоматического переприема транзитной корреспонденции производительность телеграфистов на основной аппаратуре для магистральной связи — аппаратах Бодо — была низкой. На телеграфной сети, состоящей из воздушных стальных проводов, применялся метод передачи сигналами постоянного тока, что позволяло организовать по каждому такому проводу только одну симплексную или дуплексную телеграфную связь.

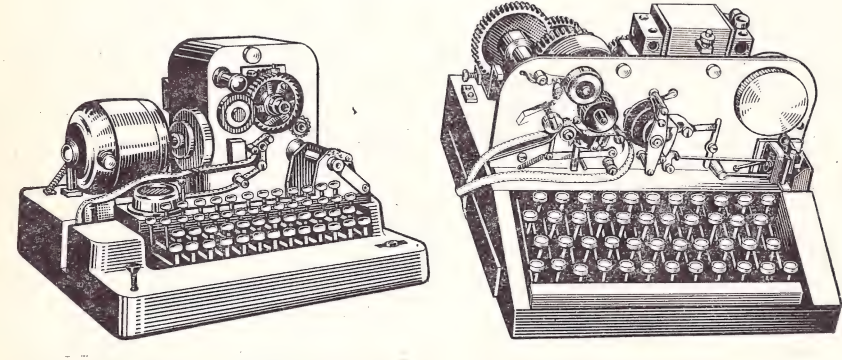
Таким образом, перед советскими специалистами встала задача разработать более современный телеграфный аппарат стартстопного типа, автоматизировать существующий аппарат Бодо, а затем разработать более мощный по сравнению с аппаратом Бодо

автоматизированный многократный аппарат для магистральной проводной связи, который по своим техническим данным и возможностям соответствовал бы всем требованиям эксплуатации того времени.

В связи с ростом телеграфного обмена воздушных стальных проводов для организации телеграфной связи не хватало. Надо было найти способы использования существовавших телефонных линий (цепей) не только для телефонных переговоров, но и для одновременной передачи телеграмм. Назрела необходимость в разработке факсимильного (фототелеграфного) аппарата для передачи неподвижных изображений, а также мощного буквопечатающего аппарата с устройством против влияния атмосферных помех и появления искажений в принимаемых телеграммах по магистральным линиям.

Первый отечественный стартстопный телеграфный аппарат с клавиатурой типа пишущей машинки был сконструирован в 1921 г. Н. П. Трусевичем, а 14 августа 1924 г. на Московском Центральном телеграфе была проведена демонстрация его работы. Однако из-за ряда существенных конструктивных недостатков он не был рекомендован для применения. В дальнейшем нашей промышленностью было выпущено несколько типов стартстопных аппаратов: Шорина, Тремля, СТ-35 и др.

Разработанный в 1929 г. *стартстопный аппарат А. Ф. Шорина* состоял из передающей и приемной частей. В передающую часть входили: клавиатура типа пишущей машинки и семиконтактный кулачковый передатчик. При нажатии любой клавиши на клавиатуре аппарата в линию передавалась комбинация знака, состоящая из стартового, пяти кодовых и стопового сигналов. Приемная часть аппарата представляла собой по существу стартстопный приемник Бодо с пятью печатающими электромагнитами и останавливающимся типовым колесом. При получении приемником



Аппарат Шорина   Аппарат Тремля

стартового сигнала комбинации знака типовое колесо запускалось стоповым электромагнитом, а при получении стопового сигнала останавливалось. Скорость аппарата составляла 220—240 зн/мин. Изготовленные на Ленинградском заводе им. Кулакова аппараты Шорина в 1930 г. были в опытном порядке установлены на линии связи Москва—Смоленск. В последующие годы эти аппараты стали выпускаться в большом количестве и сыграли положительную роль в истории развития телеграфной техники.

В 1931 г. появился более совершенный *стартстопный аппарат конструкции Л. И. Тремля.* Особенности этого аппарата заключались в применении одного электромагнита, отпечатывании знаков на ленте с помощью непрерывно вращающегося типового колеса, автоматическом выключении электродвигателя аппарата по окончании передачи или приема телеграмм и большой скорости — 450 зн/мин. Передающая часть аппарата состояла из клавиатуры типа пишущей машинки, комбинаторных линеек и шестиконтактного дискового передатчика. Основными элементами приемной части были: электромагнит, селекторный барабан с наборными штифтами, кольцевой дешифратор и печатающий механизм с типовым колесом.

При нажатии клавиши на клавиатуре аппарата Тремля некоторые из пяти комбинаторных линеек с прямоугольными вырезами, находящихся под клавиатурой, оставались в покое, а другие передвигались и размыкали соответствующие им контактные пружины, соединенные электрически с контактами дискового передатчика. В конце нажатия клавиши спусковая линейка через систему рычагов освобождала щеткодержатель этого передатчика, и он, делая оборот, последовательно передавал в электромагнит приемника семиэлементную комбинацию знака, состоящую из стартового сигнала, пяти токовых и бестоковых сигналов (в соответствии с положением комбинаторных линеек) и стопового сигнала. Якорь электромагнита приемника аппарата, притягиваясь при токовых сигналах комбинации знака, перемещал соответствующие наборные штифты вращающегося селекторного барабана, а через них и дешифраторные кольца с вырезами в рабочее положение. На внутренней стороне последних в определенном месте получался сквозной паз, в который западал вращающийся разведчик, и связанный с ним рычаг, прижимая ленту к типовому колесу, отпечатывал на последней переданный на клавиатуре знак.

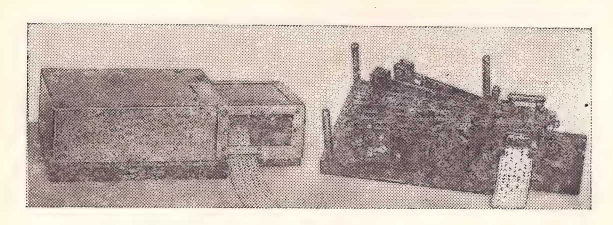
Аппараты Тремля получили большое распространение, но вследствие конструктивных недостатков отдельных узлов, неустойчивой работы, недостаточной четкости отпечатывания знаков уже перед Великой Отечественной войной начали заменяться более совершенными стартстопными аппаратами СТ-35.

В 1931 г. В. В. Новиков для повышения производительности труда телеграфистов автоматизировал аппарат Бодо, что позволя-



Автоматизированный аппарат Бодо

ло осуществить с помощью перфорированной ленты и трансмиттеров автоматическую передачу телеграмм в линию и автоматический переприем транзитных телеграмм с помощью реперфораторов [17]. Клавиатурный перфоратор состоял из пяти пробивных и одного лентопротяжного электромагнитов. Лента из перфоратора непрерывно поступала под блок-рычагом в трансмиттер, приводимый в движение соленоидом. Для переприема транзитных телеграмм использовался электромагнитный реперфоратор той же конструк-



Электромагнитный реперфоратор автоматизированного аппарата Бодо

ции, что и перфоратор. Передача телеграмм могла производиться как автоматически с трансмиттера, так и вручную с клавиатуры, причем правильность передачи можно было контролировать на приемнике. Для намотки отработанной ленты с контрольным текстом использовались электромагнитные автоконсоли. Автоматическая передача исходящих и прием транзитных телеграмм на перфорированную ленту повышали производительность труда телеграфистов на 30 %.

Выше отмечалось, что задача развития телеграфной сети в связи с ростом обмена осложнялась недостатком телеграфных проводов. К тому же строительство новых телеграфных воздушных линий или подвеска дополнительных телеграфных проводов требовали огромных затрат. Между тем уже в прошлом веке были известны два способа телеграфирования по проводам теле-

фонных цепей: по так называемой «средней точке» телефонной цепи с получением одной телеграфной связи (схема Пикара) и передача токами подтональной частоты (до 100 Гц) по двум проводам телефонной цепи с получением двух телеграфных связей. При обоих способах телеграфирование осуществлялось сигналами постоянного тока.

Подтональное телеграфирование применялось еще в 1893 г. на линии телефонной связи Одесса — Николаев (130 км). Одновременное телеграфирование и телефонирование осуществлялось по двухпроводной стальной цепи по системе Ван-Риссельберга, причем по одному проводу производилась передача телеграмм на аппарате Юза, а по другому — на аппарате Морзе. Для уменьшения влияния телеграфной передачи на телефонный разговор были применены «антииндукторы» системы Е. И. Гвоздева, представлявшие собой комбинацию конденсатора и реактивной катушки. Испытывались затем и другие схемы подтонального телеграфирования по проводам телефонных цепей, но уже с использованием электрических фильтров для отделения телефонных токов сравнительно высокой частоты от телеграфных токов более низкой частоты. В этом отношении наиболее удачной с точки зрения отсутствия взаимных помех оказалась установка подтонального телеграфирования, выполненная в 1926 г. Ленинградской научно-испытательной станцией по проекту профессора П. А. Азбукина. Такими подтональными установками были оборудованы линии связи Москва — Ленинград, Москва — Ростов-на-Дону с трансляцией в Воронеже, Ленинград — Горький с трансляцией в Москве и др.

Более эффективной для одновременного телеграфирования и телефонирования по одной телефонной цепи явилась так называемая система «частотного телеграфирования», т. е. телеграфирования переменными токами различной частоты. Изобретателем частотного способа телеграфирования был русский ученый, кандидат математических наук Г. И. Морозов, который в 1869 г. предложил Министерству почт и телеграфов способ одновременной передачи нескольких депеш по одному проводу [16].

Первая, практически пригодная отечественная аппаратура *надтонального трехканального телеграфирования,* созданная В. А. Дубовиком, К. В. Шумятским, Г. В. Добровольским, П. Г. Хруповым и другими, была применена в 1930 г. сначала на линии Москва — Ленинград, а затем на магистралях Москва — Горький, Москва — Харьков и др. Однако большого развития система надтонального телеграфирования в то время не получила из-за необходимости оборудования магистральных линий специальными промежуточными усилителями, а также образования небольшого числа телеграфных каналов.

В середине 30-х гг. продолжались работы по вторичному уплотнению телефонных линий связи, т. е. использованию их для многократных телефонных и телеграфных передач переменными токами различной частоты с применением электрических фильтров для выделения этих частот. С появлением в 1934—1935 гг. трехканальной аппаратуры высокочастотного телефонирования СМТ-34 была разработана специальная шкала, которой определялись спектры частот и их использование в общем диапазоне 0—40 000 Гц: 0—80 Гц — подтональный телеграфный канал; 300—2400 Гц — низкочастотный телефонный канал; 3200—5200 Гц — факсимильная связь; 6100—9100 Гц — три надтональных двусторонних телеграфных канала и 10 400—38 400 Гц — три высокочастотных телефонных канала. Ширина каждого надтонального канала около 100 Гц, допустимая скорость телеграфирования 80 Бод, дальность телеграфирования 400—500 км.

В первой пятилетке услуги телеграфных предприятий клиентам расширились, появились факсимильные аппараты, позволяющие передавать по линиям связи в другие города фотоснимки, схемы, чертежи, карты, диаграммы, машинописные и рукописные тексты. Первые, имеющие практическое значение попытки передачи на расстояние неподвижных изображений электрическим способом, относятся к 1855 г., когда Дж. Казелли (Италия) создал фототелеграфный, или, как теперь называют, *факсимильный аппарат «Пантелеграф»*. Аппарат представлял собой устройство, приводившееся в синхронное и синфазное движение маятниковым механизмом. Передаваемое изображение наносилось токонепроводящим лаком на металлическую фольгу и поэлементно анализировалось тонкой металлической иглой, соединенной через батарею и линию с такой же иглой на аппарате приемной станции. Запись принимаемого изображения осуществлялась на бумаге, пропитанной особым раствором, на которой в результате электрохимической реакции получалась копия передаваемого изображения. В 1865 г. комплект этих аппаратов был приобретен Россией для предполагаемого открытия линий связи с Китаем. Тогда же такие аппараты были установлены для связи между Петербургом и Москвой. Однако вследствие конструктивных недостатков и малой производительности аппараты Дж. Казелли через год были сняты с эксплуатации [18].

Открытие в 1888 г. А. Г. Столетовым внешнего фотоэффекта, изобретение в 1910 г. В. И. Коваленковым усилителя на электронных лампах и дальнейшее развитие электроники привели к созданию в 1920—1922 гг. современного электрооптического метода передачи изображения с использованием фотоэлементов с внешним фотоэффектом и электронных усилителей. При этом методе появилась возможность повышения скорости фототелеграфирования и передачи изображений всех видов без предварительной их подготовки.

В СССР опытные передачи изображений по каналам связи начали осуществляться с 1927 г., когда при физико-техническом институте в Ленинграде была создана первая фототелеграфная лаборатория, где под руководством академика А. А. Чернышева был разработан первый советский факсимильный аппарат [19]. Первая в Советском Союзе факсимильная связь была организована в 1929 г. между Москвой и Ленинградом по воздушным бронзовым проводам, причем по свободному в то время надтональному каналу с полосой частот 3400—9000 Гц. Передача и прием корреспонденции осуществлялись с помощью факсимильных аппаратов БТ-5 фирмы «Телефункен». Аппараты были дуплексные, барабанного типа, с использованием для записи в качестве модулятора света системы с конденсатором Керра. Скорость вращения барабана аппарата составляла 112,5 и 225 об/мин, фотобланк размером 220×100 мм передавался на 2—8 мин.

В 1930 г. начались опыты по организации второй линии факсимильной связи на длинных волнах по радиоканалу Москва — Свердловск. Однако из-за наличия больших атмосферных помех эта попытка не увенчалась успехом. Поставленная задача была решена в 1932 г., но не по радиоканалу, а по воздушным бронзовым проводам в канале с полосой частот 3200—5200 Гц, который раньше не использовался. В этом же году была организована первая коротковолновая факсимильная связь между Москвой и Ташкентом, а в 1933 г. сдана в эксплуатацию. Однако отсутствие отечественных аппаратов сдерживало дальнейшее развитие факсимильной связи.

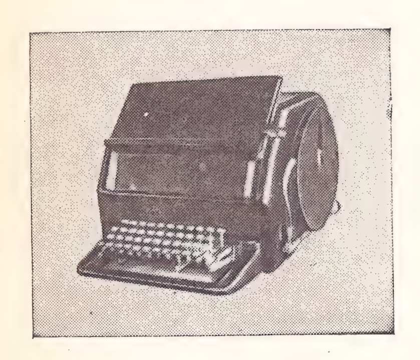
Состоявшийся в 1934 г. XVII съезд ВКП(б) определил, что решающей задачей развития народного хозяйства СССР на 1933—1937 гг. является завершение реконструкции и создание новейшей технической базы во всех отраслях народного хозяйства. За вторую пятилетку в хозяйство связи было вложено средств на капитальное строительство в 2 раза больше, чем в первой пятилетке. В результате этого технические средства связи получили большое развитие, в частности, в телефонно-телеграфной отрасли.

Количество районных центров, имевших телеграфную связь с областными, краевыми или республиканскими центрами, к концу 1937 г. по сравнению с 1932 г. увеличилось на 55%. Число предприятий связи, оборудованных телеграфными аппаратами, возросло на 30%, а число самих телеграфных аппаратов — на 50%. По числу переданных платных телеграмм в 1934 г. (77 млн.) СССР занял второе место в мире, уступая только США. В конце второй пятилетки в СССР было передано 102,8 млн. телеграмм.

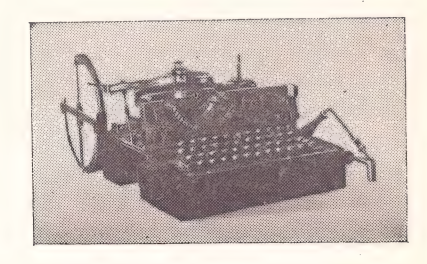
В 1935 г. Н. А. Волков, Н. Г. Гагарин и С. И. Часовиков разработали *стартстопный ленточный телеграфный аппарат СТ-35,*

явившийся большим достижением отечественной техники. Этот аппарат в видоизмененном и улучшенном виде широко применяется для телеграфной связи и в настоящее время. Аппарат состоял из передающей и приемной частей. В передающую часть аппарата входили клавиатура, комбинаторные линейки и шестиконтактный **кулачковый передатчик,** в приемную — электромагнит, наборная кулачковая муфта главной оси, наборный и дешифраторный механизм, печатающее устройство с типовыми рычагами. При нажатии клавиши на клавиатуре аппарата соответствующие комбинаторные линейки с косыми зубцами, расположенные под клавиатурой, передвигались в правую или левую сторону. В конце нажатия клавиши спусковая линейка, опускаясь, приводила в движение кулачковую распределительную муфту передатчика, которая начинала вращаться. В процессе оборота муфты передатчик последовательно передавал в электромагнит приемника семиэлементную комбинацию знака, состоящую из стартового сигнала, пяти кодовых сигналов (в соответствии с положением комбинаторных линеек) и стопового сигнала.

Электромагнит приемника при получении от передатчика стартового сигнала освобождал от стопирования наборную кулачковую муфту, и последняя через фрикционное сцепление начинала вращаться вместе с главной осью аппарата. Своими пятью наборными кулачками вращающаяся муфта через управляемый якорем электромагнита наборный механизм перемещала дешифраторные линейки в рабочее положение. На последних в определенном месте образовывался сквозной паз, куда под действием пружины западал один из тяговых рычагов. Этот рычаг, поднимаясь печатающей скобой, сообщал вращательное движение типовому рычагу, который, ударяя по ленте, отпечатывал на ней передаваемый на клавиатуре знак. Скорость аппарата СТ-35 составляла 380 зн/мин.



Аппарат СТ-35



Пружинный аппарат ТР-36

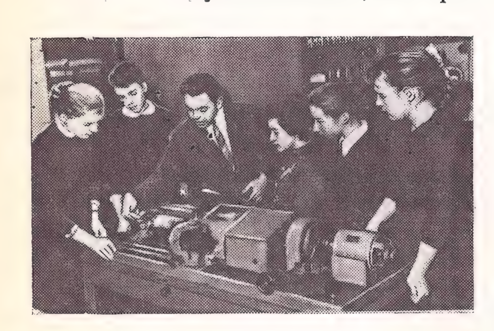
В 1936 г. Л. И. Тремлем был сконструирован *пружинный стартстопный ленточный аппарат ТР-36*, предназначенный для пунктов, не обеспеченных постоянной электроэнергией для питания электродвигателя аппарата. Клавиатура аппарата была аналогична клавиатуре пишущей машинки. Отпечатывание знаков на ленте осуществлялось типовыми рычагами. Четырехпружинный агрегат в аппарате ТР-36, заводившийся наподобие патефона рукой, обеспечивал передачу за один завод 600 знаков. При появлении электроэнергии аппарат приводился в движение небольшим электродвигателем. Аппарат мог взаимодействовать с аппаратом СТ-35, имея тот же код и ту же скорость (380 зн/мин). Проведенные эксплуатационные испытания на ряде внутриобластных линий показали достаточную устойчивость работы аппарата ТР-36.

Парк многократных аппаратов Бодо продолжал быстро расти. В 1936 г. создалось положение, когда число действующих крат (передающих и приемных устройств) аппаратов Бодо в стране превысило 2200 и в то же время в эксплуатации работало большое количество однократных быстродействующих аппаратов Сименса. Наличие на магистральных линиях связи страны двух систем телеграфных аппаратов большой производительности, но резко отличных друг от друга принципом работы и конструкцией, затрудняло подготовку обслуживающего персонала, проведение ремонта этих аппаратов и снабжение их запасными частями. Поэтому встал вопрос о выборе той или другой системы. Специально созданная в 1936 г. комиссия Наркомата связи решила использовать многократные аппараты Бодо как более гибкие и устойчивые в эксплуатации.

Переход на единую унифицированную аппаратуру Бодо для магистральных линий связи способствовал в середине 30-х гг. развитию «стахановского движения» на телеграфных предприятиях. Это движение было направлено в первую очередь на повышение производительности труда, улучшение качества работы и повышение скорости работы аппаратуры. Одним из результатов стахановского движения было повышение скорости работы аппаратов Бодо (со 180 до 200, 220, 250 и более оборотов распределителя в минуту). Повышение скорости работы аппаратов Бодо увеличивало пропускную способность линий более чем на 38%. Впоследствии из-за недостаточной надежности действия механизмов приемников этих аппаратов на высоких скоростях была установлена единая для всех линий скорость оборотов распределителей аппаратов Бодо — 200 об/мин.

В конце второй пятилетки на магистральных линиях связи использовались в основном многократные аппараты Бодо-дуплекс, а на внутриобластных и городских — стартстопные аппараты Шорина, Тремля, СТ-35, Юза, Морзе и др.

Во второй и третьей пятилетках продолжалась разработка отечественных факсимильных аппаратов, было налажено их заводское производство и введено в эксплуатацию большое количество линий факсимильной связи. Первые факсимильные аппараты БТОР-1 (1932 г.) и ФТ-34 (1934 г.) незначительно отличались от аппаратов фирмы «Телефункен». В 1934 г. были выпущены образцы *факсимильных аппаратов ЗФТ-А4* конструкции П. И. Захарова и Г. Г. Кулиновского, которые явились первой отечественной разработкой. Аппарат ЗФТ-А4 был дуплексный, двухбарабанной системы. Бланк, с которого передавалось изображение, навертывался на один из барабанов аппарата, вращающийся с определенной скоростью. Луч от источника света (осветителя) подвижной оптической системы, перемещаясь вдоль оси вращающегося барабана, описывал на нем винтовую линию, последовательно освещая каждый элемент поверхности бланка. Отраженный от поверхности изображения луч света попадал на фотоэлемент, и в зависимости от яркости участка изображения в цепи последнего возникали пульсирующие фототоки, которые после нескольких каскадов усиления, поступали в линию связи. На противоположной станции входящие сигналы снова усиливались и преобразовывались в приемном аппарате ЗФТ-А4 с помощью точечной газосветной лампы в световые сигналы, изменяющиеся по своей интенсивности в полном соответствии с отраженным световым потоком передающего аппарата. Эти сигналы, фокусируясь приемной подвижной оптической системой на фотопленку или фотобумагу, навернутую на барабан, воспроизводили на ней все элементы передаваемого изображения. Запись изображения на фотопленку была негативной, а на фотобумаге — позитивной. Аппарат мог работать на шести различных скоростях в диапазоне 56,25 — 300 об/мин. Максимальный размер применявшегося фотобланка был 220×300 мм, время передачи полного бланка составляло от 6 до 25 мин.



Факсимильный аппарат ЗФТ-А4 (момент изучения)

Появление отечественных факсимильных аппаратов привело к открытию новых факсимильных линий связи и росту обмена фототелеграмм. На рост последнего, наряду с популяризацией преимуществ фототелеграфа, имела влияние и система применявшихся тарифов. Податель оплачивал за фототелеграмму не в зависимости от числа написанных в ней слов, а в зависимости от площади бланка для фототелеграммы. Таким образом, чтобы стоимость

слова была минимальной, подателю фототелеграммы было выгодно писать убористым почерком большее число слов. Наблюдались случаи, когда на обычном фотобланке податели помещали до 600 слов.

Обмен фототелеграмм в стране по линиям факсимильной связи продолжал увеличиваться. В 1929 г. он, например, на Московском Центральном телеграфе составил 1,2, в 1930 г. — 2,4, в 1931 г. — 4,0, в 1932 г. — 6,4, в 1933 г. — 14,3 и в 1936 г. — 15,7 тыс. фототелеграмм. Интересно отметить, что число переданных фототелеграмм составило 53,5%, а принятых — 46,5% от общего обмена фототелеграмм. Это означало, что благодаря рекламе фототелеграф был более известен в Москве, чем на периферии.

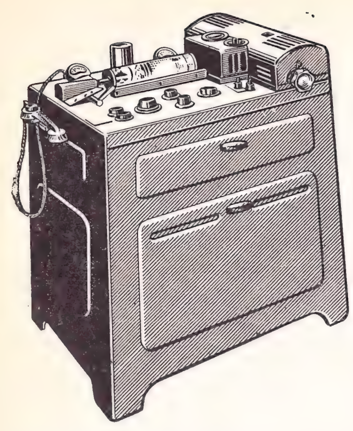
В 1937 г. были введены в эксплуатацию новые линии факсимильной связи между Московским Центральным телеграфом и Баку, Хабаровском (по радиоканалам), Донецком, Ростовом-на-Дону, Смоленском, Харьковом и Челябинском (по проводным каналам). В результате общий обмен фототелеграмм на Московском Центральном телеграфе в 1938 г. составил 698,8 тыс.

Из важнейших мероприятий, предпринимавшихся для эффективного использования факсимильных аппаратов в нашей стране, необходимо упомянуть о первой экспериментальной передаче центральных газет по каналам связи. Первые опыты по передаче газет «Правда» и «Известия» проводились на Московском Центральном телеграфе в 1936—1937 гг. с помощью факсимильных аппаратов ЗФТ-А4. Газеты передавались в Свердловск и Новосибирск, причем при передаче страница газеты разрезалась на четыре части и с каждой из них изображение передавалось в другой город. На приемной станции изображения собирались в целую газетную страницу, с которой изготовлялось клише и производился оттиск. На передачу всей газеты требовалось 6 ч. Даже при опытной передаче газета в Свердловске выходила в 17 час. по московскому времени, т. е. в день ее выхода в Москве.

Экспериментальная передача газет с помощью обычных факсимильных аппаратов хотя и дала положительные результаты, однако показала, что существующий технический уровень этих аппаратов невысок и необходимо проведение дальнейших исследовательских работ по ускорению передачи и улучшению четкости передачи изображения.

В 1938 г. на магистральных линиях связи появились разработанные З. Д. Шендеровым, Н. Г. Гагариным и С. М. Нейманом более совершенные и менее громоздкие факсимильные аппараты ФТ-37 и ФТ-38.

Симплексный факсимильный аппарат ФТ-37 имел однобарабанную систему и предназначался для передачи или приема черно-белых (полутоновых) изображений размером 220×300 мм. Дуплексная встречная факсимильная связь по проводным кана-



Факсимильный аппарат ФТ-37 (в положении передачи)

лам осуществлялась с помощью двух таких аппаратов. Съемный барабан аппарата ФТ-37 служил при передаче для развертки изображения, а при приеме — для записи изображения на светочувствительную бумагу. Барабан поступательного движения не имел, а вращался с синхронной скоростью от ведущего электродвигателя. Поступательное движение параллельно барабану имела каретка с оптикой и фотоэлементом. Осветительная часть оптики состояла из осветителя (кинокса), служившего источником света при передаче изображения, и газосветной точечной лампы, осуществлявшей запись принимаемого изображения на светочувствительную бумагу. При работе аппарата на прием его барабан со светочувствительной бумагой помещался в кассету и запись принимаемого изображения на эту бумагу производилась через щелевой затвор, автоматически открывавшийся при пуске записывающего устройства (каретки). Аппарат допускал работу на двух различных скоростях: 112,5 и 225 об/мин.

Аппарат ФТ-38 представлял собой модернизированный аппарат ФТ-37, имел четыре скорости работы: 75; 112,5; 150 и 225 об/мин, вместо пяти усилительных блоков применялись только два, допускал работу не только по проводным, но и радиоканалам и т. д.

Для увеличения фототелеграфного обмена с целью повышения доходов телеграфных предприятий были выпущены праздничные художественно оформленные бланки фототелеграмм, на оборотной стороне обычных так называемых входящих бланков телеграмм помещалась реклама о фототелеграммах, предлагались клиентам фотобланки уменьшенного размера (1/8 часть полного бланка).

Успешному выполнению плана второй пятилетки в значительной степени содействовало развернувшееся социалистическое соревнование за достойную встречу XVII съезда ВКП(б), состоявшегося в 1934 г. Рабочие фабрик и заводов Москвы и Московской области, включившись в соревнование, обратились к трудящимся Советского Союза с призывом усилить борьбу за досрочное выполнение производственных планов, внедрение новой техники, лучшую организацию производства и овладение техническим минимумом знаний. Отвечая на призыв московских рабочих, в социалистическое соревнование за достойную встречу XVII съезда

партии среди связистов первыми включились работники Сталинградского телеграфа.

В ходе социалистического соревнования на телеграфных предприятиях создавались хозрасчетные бригады, цехи, направления связи закреплялись за определенными работниками и т. д. Так, например, на Московском Центральном телеграфе в январе 1934 г. было создано 78 хозрасчетных бригад общей численностью 1376 человек. Комсомольская организация этого телеграфа объявила конкурс на лучшего молодого производственника, лучшую бригаду, дающую высокую производительность труда и работающую без брака. Из 30 молодежных бригад телеграфа, достигших высокой производительности труда, семь бригад работали без брака.

В 1935 г. возникла новая форма социалистического соревнования — движение новаторов производства — стахановцев. Начало этому движению положил знатный шахтер Донбасса А. Г. Стаханов. Стахановское движение на телеграфах было направлено в первую очередь на повышение производительности труда, улучшение качества работы, повышение скорости работы аппаратуры и перевыполнение установленных норм.

В целях популяризации и внедрения стахановских методов работы в течение октября-ноября 1935 г. по указанию ЦК партии и Совнаркома были проведены слеты новаторов производства, партийных, хозяйственных и профсоюзных работников, а также представителей инженерно-технической интеллигенции. Еще до слета телеграфистов 84-го городского отделения Москвы А. Корнеева поставила первый рекорд в скорости работы на аппарате Шорина, передав 1295 слов в час вместо нормы 1100 слов. Вслед за нею Т. Корсакова и другие стали передавать за смену 14 000 слов и более. Такие результаты были достигнуты за счет экономии времени (отсутствие лишних движений) и правильной организации рабочего места.

После проведения Всесоюзного совещания новаторов производства и особенно в период работы декабрьского пленума ЦК партии в 1935 г. социалистическое соревнование среди работников телеграфной связи принимает невиданный до этого размах. Начинается переход на обслуживание одной телеграфисткой нескольких аппаратов, проводятся стахановские смены, сутки, декады, когда высокой производительности добиваются не отдельные работники, а весь коллектив телеграфного предприятия, организуются стахановские школы.

Замечательную инициативу проявили телеграфистки Московского телеграфа, работавшие на аппаратах Тремля. Так, Т. Новикова вместо одного недостаточно загруженного направления связи стала обслуживать четыре. Встречу нового 1936 г. она ознаменовала рекордом, работая со скоростью 2109 слов/ч при норме 1500 слов/ч. Вскоре стахановские результаты показали телегра-

фистки Якушева, Вавилина, Киселева и другие, передававшие за смену 13 000 слов и более. Телеграфист П. Назаров, работая на аппарате Бодо, скорость которого составляла 180 об/мин, передавал 1200 слов/ч вместо нормы 950. После повышения скорости работы аппарата Бодо до 210 об/мин П. Назаров всю смену вел передачу со скоростью 1356 слов/ч. Переход на повышенные скорости работы аппаратов Бодо позволял высвободить телеграфистов для работы на других направлениях.

Большое значение приобрели организация широкой сети стахановских школ и проведение инструктажа по передовым методам труда. Сущность работы стахановских школ заключалась в том, что выдающиеся стахановцы обучали передовым методам труда одного или нескольких работников, проводили лекции и беседы, способствовавшие освоению работниками техники и лучшему ее использованию. Одновременно со стахановскими школами на телеграфах действовала широкая сеть курсов по овладению работниками разных специальностей техническими знаниями по программам техминимума.

Борьба за дальнейшее повышение производительности в хозяйстве связи вызвала новое движение — «движение тысячников». До этого считалось, что телеграфист, работая на аппарате Бодо, за цикл дежурств (три смены) может передать не более 400—700 телеграмм, или не более 22 000 слов. Тысячники-бодисты рационализировали свой труд и стали передавать за цикл дежурств 1000 телеграмм (25 000 слов), а в действительности передавали больше (Зимина на Московском телеграфе, Вердеревская на Ростовском и многие другие передавали 30 000—35 000 слов).

Состоявшееся в 1939 г. Всесоюзное совещание стахановцев-тысячников в своем обращении ко всем работникам связи призывало телеграфистов бороться за увеличение числа передаваемых слов за цикл дежурств: на аппаратах Бодо — не менее 30 000 слов, на аппаратах Крида — не менее 40 000 слов, на аппаратах Тремля и СТ-35 — не менее 35 000 слов, на аппаратах Клопфера и Морзе — не менее 10 000 слов.

Состоявшийся в 1939 г. XVIII съезд ВКП(б) рассмотрел третий пятилетний план развития народного хозяйства и принял ряд важных решений. Планом предусматривались дальнейшее усиление экономической и оборонной мощи страны, повышение материального и культурного уровня народа.

Контрольные цифры третьего пятилетнего плана развития хозяйства связи на 1938—1942 гг. предусматривали дальнейшее расширение междугородной телеграфно-телефонной сети, прокладку кабельных линий, создание унифицированной телеграфной аппаратуры. Намечавшийся новый рост капиталовложений и материально-технической базы в хозяйстве связи создавал большие

перспективы для дальнейшего увеличения обмена, расширения телеграфной сети и развития телеграфной техники.

К концу 1940 г. по сравнению с 1937 г. количество районных центров, имеющих телеграфную связь с областным центром, увеличилось и составило 96,5% общего их числа. Число предприятий связи, оборудованных телеграфными аппаратами, возросло на 24,8%, а число телеграфных аппаратов — на 17%. Исходящий телеграфный обмен достиг 141 млн. телеграмм против 102,8 млн. телеграмм в 1937 г.

За годы второй и третьей пятилеток изменилась и схема телеграфной сети. До Великой Октябрьской социалистической революции из 56 наиболее крупных телеграфных предприятий царской России только 17 имели прямую связь с Петроградом и 21 с Москвой. На Дальнем Востоке только Иркутск имел прямую связь с Петроградом, а Омск — с Петроградом и Москвой. Средняя Азия прямой телеграфной связи с Петроградом и Москвой не имела.

Вопрос об организации прямой телеграфной связи между крупными центрами страны встал сразу же после окончания гражданской войны, так как большинство телеграфных линий перестало действовать. Центром телеграфной сети связи, построенной по радиальной схеме, стала Москва. Однако радиальная схема сети связи по своей структуре не обладала маневренностью, не обеспечивала надежных обходных путей в случае повреждений линий и приводила к перегрузке Московского Центрального телеграфа транзитной корреспонденцией.

Такое положение сохранялось до второй пятилетки, когда была организована прямая телеграфная связь между крупными центрами Советского Союза. Устанавливается прямая телеграфная связь не только между Москвой и Хабаровском, но и между другими крупными городами, минуя Москву. К 1938 г. из 72 крупных телеграфных предприятий, входивших в магистральную сеть страны, 61 предприятие уже имело прямую связь с Москвой. Между этими предприятиями было организовано свыше 150 прямых телеграфных линий связи. Телеграфная сеть из радиальной постепенно становилась радиально-узловой.

Однако радиальный принцип построения сети в те годы еще сохранялся на направлениях связи между восточной и европейской частями страны. Такие крупные города, как Киев, Харьков, не имели прямой телеграфной связи со Свердловском, Иркутском и Хабаровском. Ряд центров Средней Азии также не имел прямой связи с Украиной и восточной частью страны, а по другим направлениям связи их было недостаточно.

Для выполнения директивы XVIII съезда партии о перестройке сети связи НКПиТ была разработана «Генеральная схема элек-

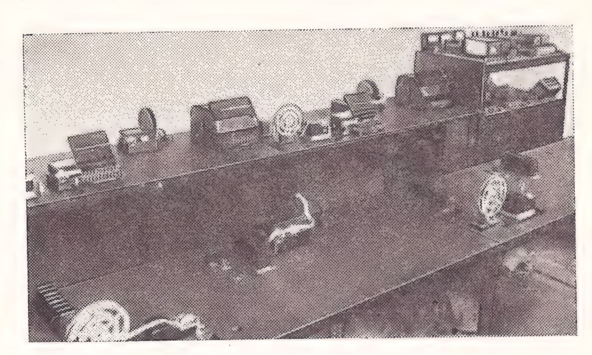
тросвязи СССР», в основу которой было положено сочетание радиальной схемы связи с узловой. Согласно радиально-узловой схеме междугородная сеть связи должна была состоять из четырех типов узлов: главных, областных, межрайонных и районных. Главные узлы должны были организовываться во всех столицах союзных республик и крупнейших центрах страны и в перспективе соединяться друг с другом по принципу «каждый с каждым». Областные узлы должны были организовываться в областных и краевых центрах Союза, в центрах всех АССР и в крупных центрах на территории области, имеющих внешнее самостоятельное тяготение. Все областные узлы должны были соединяться с Москвой, со своим главным узлом и при большом тяготении по обмену и между собой. Крупные районы, имеющие достаточный обмен с областным центром, должны были соединяться с областным узлом, а все остальные районы — с межрайонным узлом и иногда между собой. В свою очередь межрайонные узлы должны были иметь прямую связь с областным узлом и иногда между собой. Опыт истекших четырех десятилетий показал, что радиально-узловая схема построения сети связи, уменьшая количество переприемов телеграмм по сравнению с радиальной схемой, обладает в то же время большими маневренностью и обходными путями.

За годы первых двух пятилеток Советский Союз стал сильнейшей индустриальной державой в Европе. Однако в области связи и особенно в области развития телеграфной техники имелось еще отставание. По существу годы первых двух пятилеток были периодом создания лучших образцов телеграфной аппаратуры и более совершенных методов телеграфирования, наиболее полно удовлетворяющих требованиям эксплуатации. На основе опыта работы разнообразной телеграфной аппаратуры и с учетом особых условий нашей страны с самыми протяженными в мире телеграфными магистралями необходимо было определить основное направление развития телеграфной техники и значительно расширить собственную производственную базу по выпуску требуемой аппаратуры. Кроме того, радиотелеграфная связь с переходом на короткие волны становилась мощным средством обмена потоками информации между отдельными центрами страны, образуя совместно с проводной телеграфной связью более устойчивую комплексную телеграфную связь.

В то время как для проводной телеграфной связи использовались в основном буквопечатающие многократные аппараты Бодо и однократные СТ-35, для радиосвязи продолжали применяться пишущие аппараты Уитстона и Крида. Отсутствие буквопечатающих аппаратов большой производительности на таких линиях связи вызывало необходимость перепечатки огромного количества телеграмм, принятых кодом Морзе, и, как следствие этого, приводило к замедлению обработки телеграмм и высокому проценту искажений в них.

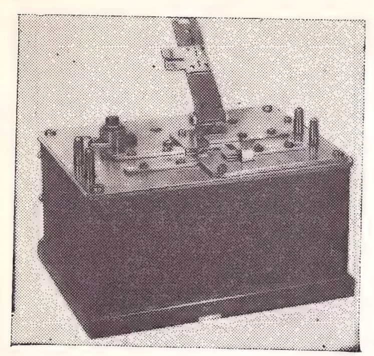
Разрешение указанных задач шло по двум направлениям: создания мощного автоматизированного многократного аппарата для проводных магистральных линий связи и приспособления существующих буквопечатающих аппаратов большой производительности для работы по радиоканалам в условиях атмосферных помех.

В 1937 г. В. В. Новиковым был сконструирован *многократный быстродействующий дуплексный телеграфный аппарат «Советский Мюльтиплекс МН-37»,* который по своим техническим данным соответствовал всем требованиям эксплуатации того времени. Этот мощный аппарат должен был согласно решению Технического совета Наркомата связи (1939 г.) постепенно заменить устарелый аппарат Бодо. Приемный и передающий распределители

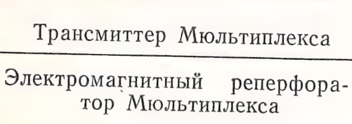


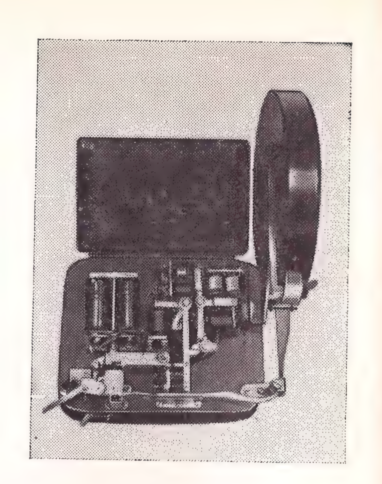
Советский Мюльтиплекс МН-37

Мюльтиплекса были съемными, кулачкового типа. Приводились они в движение мотор-конверторами, постоянство вращения которых стабилизировалось вибраторами. Скорость вращения распределителей в зависимости от протяженности связи устанавливалась в пределах 250—400 об/мин. Передача корреспонденции осуществлялась с помощью безмоторных перфораторов с развязанной клавиатурой, на которых перфорировались ленты с телеграммами, и электромагнитных шаговых трансмиттеров, через которые эти ленты непрерывно пропускались. Прием и автоматический переприем телеграмм осуществлялись с помощью немного видоизмененных аппаратов СТ-35 и электромагнитных реперфораторов. Для отработанных лент с контрольным текстом и перфорированных лент применялись автоконсоли. Мюльтиплексы были установлены сначала на линии связи Москва — Ленинград, затем на линии Москва — Омск, а в 1942—1944 гг. на линии связи Куйбышев — Омск. Применение таких аппаратов увеличивало пропускную



Трансмиттер Мюльтиплекса





Электромагнитный реперфоратор Мюльтиплекса

способность магистральных линий связи более чем на 80% за счет повышенной скорости вращения распределителей аппаратов, автоматической передачи и автоматизированного переприема телеграмм, а также большой скорости работы телеграфистов на перфораторах с развязанной клавиатурой типа «пишущей машинки».

Использование в «Советском Мюльтиплексе» одинакового с аппаратом СТ-35 пятиэлементного кода давало возможность осуществлять автоматический переприем транзитной телеграфной корреспонденции не только на магистральных линиях связи, но и с магистральных линий связи на городские и внутриобластные и наоборот. Для этого аппараты СТ-35 должны были снабжаться теми же приборами автоматики, что и Мюльтиплекс.

Первая такая автоматизированная связь была открыта в 1940 г. между Московским Центральным телеграфом и 45-м городским отделением. Разработанная В. В. Новиковым при участии Б. В. Броннера для этой цели аппаратура состояла из перфоратора, трансмиттера, аппарата СТ-35 с контактным приспособлением и реперфоратора. Длительный опыт эксплуатации этой городской автоматизированной связи показал, что ее производительность по сравнению с производительностью аналогичной связи, но с ручной передачей на клавиатуре аппарата СТ-35, возросла на 70%.

В третьей пятилетке продолжал развиваться и завоевал прочное место на телеграфных линиях связи частотный метод телеграфирования. Разработанная новая аппаратура тонального телеграфирования позволяла получать более многочисленные и дешевые телеграфные каналы, чем установленная в начале 30-х гг. аппаратура надтонального телеграфирования.

В 1939 г. была построена и введена в эксплуатацию первая в СССР и самая большая в мире по протяженности (свыше 8500 км) телефонно-телеграфная магистраль Москва — Хабаровск. Воздушная магистраль имела две цепи. На каждой из цепей в полосе частот 0—30 000 Гц были образованы: телеграфный канал, организованный через средние точки трансформаторов, телефонный канал низкой частоты, факсимильный канал и три телефонных высокочастотных канала. Первая цепь работала с использованием аппаратуры отечественного производства, вторая — импортной аппаратуры фирмы «Стандарт». На второй цепи взамен одного телефонного высокочастотного канала были образованы 18 телеграфных каналов путем использования аппаратуры тонального телеграфирования «Стандарт» в спектре частот 360—2520 Гц. Ширина каждого канала тонального телеграфирования составляла 80 Гц, что позволяло работать по каналу со скоростью телеграфирования 66 Бод. В качестве источника переменных токов различной частоты применялся машинный генератор, вырабатывающий одновременно токи 18 несущих частот. Оконечный комплект аппаратуры состоял из стоек: машинных генераторов, предохранителей, испытательной и трех стоек каналов.

В дальнейшем была сооружена еще одна крупная телефонно-телеграфная магистраль Москва — Ташкент, но с использованием первой отечественной аппаратуры тонального телеграфирования, изготовленной в 1939—1940 гг. на Ленинградском ордена Ленина телефонном заводе «Красная Заря» (разработчики Е. А. Вертячкин, В. Н. Сизов и др.). На этой магистрали кроме прямых телефонных каналов были организованы 18 телеграфных каналов, соединяющих Москву с крупнейшими центрами среднеазиатских республик.

Отечественная аппаратура тонального телеграфирования позволяла иметь в спектре частот 300—2600 Гц 18 телеграфных каналов с интервалами 120 Гц между несущими частотами. Несущая частота для первого канала была равна 420, для второго — 540 Гц и т. д.; для 18-го канала несущая частота была равна 2460 Гц. Скорость телеграфирования по каждому каналу составляла 66 Бод. Оконечный комплект аппаратуры состоял из пяти стоек: стойки машинных генераторов, стойки управления и трех стоек каналов.

Как известно, при радиотелеграфировании на коротких волнах иногда наблюдаются «замирания» сигналов (фединги), длительность которых достигает 1,5—2 с. Для устойчивой работы во время федингов и других атмосферных помех В. И. Керби совместно с В. В. Новиковым сконструировали специальные мощные буквопечатающие однократные аппараты «Сименс-радио» и шестикратные «Бодо-радио» с автоматическим повторением через определенный интервал передаваемых телеграфных сигналов.

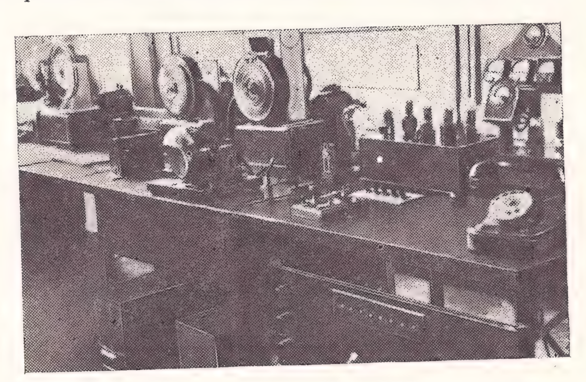
Сущность устройства, например, аппарата «Бодо-радио» заключалась в применении кроме основного распределительного диска еще одного накопительного диска, служащего для автоматического двух- и трехкратного повторения передаваемых (принимаемых) сигналов. Для накопления сигналов применялась система конденсаторов, соединенных с контактами колец накопительного диска, щетки которого вращались в несколько раз медленнее щеток основного распределительного диска. Заряд каждого из накопительных конденсаторов производился дважды, через определенный интервал времени, при однократном повторении передаваемых сигналов, или трижды — при двух повторениях. В результате на аппарате приемной станции поступавшие с радиоканала основной и дублирующие сигналы приводили в действие наборные реле, управляющие отпечатыванием переданного знака на ленте. Так как маловероятно, чтобы в результате атмосферных помех исказились и основные, и дублирующие сигналы, то отпечатываемые на ленте принятые знаки, как правило, соответствовали переданным.

Однократные аппараты «Сименс-радио» были в 1934 г. установлены на радиомагистрали Москва — Свердловск, а шестикратные аппараты «Бодо-радио» в 1938 г. — на радиомагистрали Москва — Хабаровск. Вскоре такие же аппараты были введены в эксплуатацию на радиомагистралях Москва — Владивосток, Москва — Иркутск и др.

Шестикратный аппарат «Бодо-радио» при отсутствии федингов и других помех в радиоканале работал без автоматического повторения телеграфных сигналов, т. е. по шести секторам осуществлялась передача, а по другим шести секторам — прием телеграмм. Таким образом, при хорошем прохождении радиоволн использовалась полная производительность аппарата. При наличии в радиоканале сравнительно небольших федингов или помех передача корреспонденции путем перевода специального переключателя в другое положение осуществлялась по трем секторам (т. е. с трех клавиатур) с одним автоматическим повторением сигналов, а при ухудшении условий прохождения сигналов — по двум секторам с двумя автоматическими повторениями сигналов. Опыт эксплуатации радиомагистралей, особенно Москва — Владивосток в ночной период, показал, что без применения системы автоматического повторения сигналов такие связи неработоспособны.

В 1938 г. радиомагистраль Москва — Новосибирск оборудуется девятикратными аппаратами Бодо, имевшими электронные ламповые реле вместо электромеханических. Эти аппараты получили затем распространение и на других радиомагистралях. Авторы девятикратного аппарата Бодо Г. П. Козлов, Л. П. Гурин и А. Д. Игнатьев были удостоены Государственной премии.

Следует отметить, что удельный вес телеграфного обмена по девятикратным аппаратам Бодо (без повторений телеграфных сигналов) на радиомагистрали Москва — Новосибирск в декабре



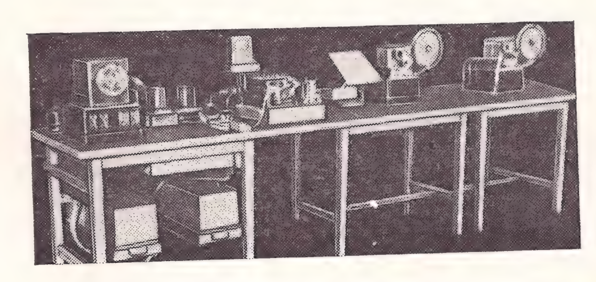
Девятикратный аппарат Бодо

1938 г. составил 25% всего обмена на данном направлении, а по шестикратным аппаратам «Бодо-радио» (с автоматическим повторением телеграфных сигналов) на радиомагистрали Москва — Хабаровск — 32,6%.

Глава четвертая

Телеграфисты в Великую Отечественную

Исключительно важное значение в годы Великой Отечественной войны имела четкая и бесперебойная работа всех средств связи, в частности, телеграфной и телефонной. Работники телеграфов не только обслуживали народное хозяйство и население,

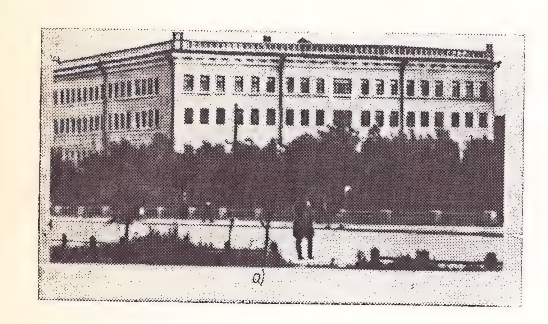


Аппарат «Бодо-дуплекс», находившийся в Ставке Верховного Главнокомандования во время Великой Отечественной войны

но и выделяли линии и каналы для военных нужд, организовывали транзитные линии связи между Ставкой Верховного Главнокомандования в Москве и штабами фронтов и армий, незамедлительно обрабатывали военную телеграфную корреспонденцию. В Ставке Верховного Главнокомандования, штаба фронтов и армий использовались для военных переговоров в основном аппараты «Бодо-дуплекс» и СТ-35.

В тяжелых условиях первого периода войны, когда советские войска, ведя напряженные бои, были вынуждены отходить, гитлеровское командование подвергало непрерывной бомбардировке в первую очередь наши приграничные города, воздушные линии и предприятия связи, пути сообщения. Бесстрашие и беззаветную преданность своей Родине проявляли при этом работники связи. Так, работники Минского телеграфа покинули свои рабочие места только после того, как все здание было объято пламенем в результате пожара, возникшего от попадания вражеских бомб. С последними частями Красной Армии минские связисты вместе с начальником областного управления связи А. Коганом оставили свой родной город, предварительно демонтировав наиболее ценное оборудование связи. Героическими подвигами прославили себя связисты Смоленска: под непрерывными бомбардировками вражеской авиации и во время пожаров в городе они мужественно выполняли свой долг перед Родиной.

Исключительную самоотверженность в труде, беспримерную храбрость при боевых схватках с врагом и высокую сознательность проявили работники телеграфа при обороне героического Сталинграда. Днем и ночью, под непрерывным артиллерийским огнем, во время ожесточенных воздушных налетов поддерживали сталинградские связисты устойчивую, надежную связь. Зимой и весной 1942 г. главными в их работе были строительство новых и реконструкция существующих телефонных и телеграфных линий.





Дом связи в Сталинграде до Великой Отечественной войны *(а)* и после Сталинградской битвы *(б)*

В довоенное время Сталинград с Москвой имел телефонную связь по одной линии, проходившей через Раковку и Березовку. Приближение врага угрожало прервать связь Сталинграда с центром. По заданию Государственного Комитета обороны связисты построили новую линию на левом берегу Волги, по трассе которой было установлено свыше 10 000 телеграфных столбов. Эта линия вошла в строй буквально за несколько дней до подхода врага к городу и оказала неоценимую помощь фронту. В 1941—1942 гг. связистами в Сталинграде и районах области было построено несколько узлов связи. Через один из таких узлов — Капустиноярский — поддерживалась связь с Москвой и другими городами страны. Командование Сталинградского и Донского фронтов пользовалось им для связи с Верховным Главнокомандующим, а Москва — с Закавказьем [20].

Суровые испытания в эту войну выпали и на долю Центрального телеграфа СССР в Москве. Более половины технического персонала этого телеграфа и более 40% телеграфистов были призваны в ряды Красной Армии. Значительное количество телеграфной аппаратуры было передано различным военным частям и организациям. Несмотря на это, Центральный телеграф ни на один день или час не прекращал своей работы, так как от надежности работы важнейших магистралей, идущих от столицы к фронту и в глубь страны, зависело руководство военными операциями и всей хозяйственной жизнью страны. В свою очередь надежное действие телеграфной сети зависело от исправного состояния воздушных проводов многих магистралей страны. Задержка замены поврежденного провода какой-либо магистрали исправным приводила к увеличению длительности перерыва связи. Так, чтобы быстрее выделять в распоряжение Генерального и других штабов исправные телеграфные провода, выявлять обходные направления, использовать в случае необходимости провода внутриобластных и внутрирайонных линий, в кроссе Центрального телеграфа СССР была создана оперативная группа специалистов для обслуживания правительственных и военных линий связи. Возглавлял группу П. Е. Ремизов, в ее составе были И. А. Радельников, К. В. Сапожников, П. В. Афанасьев и другие, всего 14 человек. Эти люди как часовые несли свою ответственную вахту в течение всей Великой Отечественной войны [21].

Уже отмечалось, что фашисты разрушали в первую очередь предприятия связи. Поэтому было принято решение о рассредоточении части аппаратуры по отдельным укрытым вспомогательным узлам связи, частично резервировавшим Центральный телеграф СССР. Под руководством начальника технической службы В. Д. Фирсова была создана аварийно-восстановительная бригада в составе Н. Стажаровой, Н. Лебедевой, К. Михайловой, Н. Мозановой, М. Мулюкиной, М. Псковской, В. Гурова, Чернышовой,

Минаева, Поспеева и других. Одновременно техники телеграфа оказывали большую помощь фронту в организации подвижных узлов связи на автомашинах, снабженных аппаратурой Бодо.

В связи с тем, что в Москве объявлялись воздушные тревоги по нескольку раз в сутки, на телеграфе были созданы местные команды противовоздушной обороны (МПВО): медико-санитарная (начальник П. А. Билецкая), аварийно-восстановительная (начальник Ф. Е. Выдряков), службы наблюдения и связи (начальник В. К. Сысоев). Во время первых налетов вражеской авиации в июле 1941 г. на территорию Центрального телеграфа СССР были сброшены десятки зажигательных бомб, но они благодаря четким и слаженным действиям команд МПВО ущерба не причинили. От взрыва фугасной бомбы, попавшей в церковь на улице Огарева, в аппаратных залах телеграфа были выбиты все стекла. Но аварийно-восстановительная бригада быстро забила окна фанерой, закрыла шторами, и работа в аппаратных телеграфа продолжалась в обычном порядке.

28 октября 1941 г. в 15 час. 50 мин. над центром Москвы появился самолет, сбросивший несколько бомб, одна из которых взорвалась во дворе телеграфа. От взрывной волны в телеграфе были выбиты все стекла, а металлические осколки испещрили выбоинами стены внутри здания. Работать в аппаратных залах стало невозможно. Тогда монтеры, техники, инженеры и аварийно-восстановительная команда под руководством главного инженера М. И. Гребенщикова, И. А. Вольского, Н. П. Мизерова, С. И. Кубышкина и других перенесли на руках в надежное укрытие аппаратуру и оборудование для городской и областной связи (магистральные были переведены раньше), смонтировали на новом месте коммутаторы, опробовали их и сдали в работу.

Гитлеровским захватчикам так хотелось взять Москву, уничтожить основные ее предприятия и учреждения, что порой они выдавали желаемое за действительное. Так, после падения 1400-килограммовой бомбы на углу бывшего Охотного ряда и улицы Горького, к счастью не разорвавшейся, немецкое радио во всеуслышание протрубило, что главный телеграф Советской России уничтожен. Совинформбюро опровергло измышления фашистской пропаганды, заявив, что Центральный телеграф Советского Союза продолжает нормально работать.

В первой половине октября 1941 г. немецкие армии вышли на подступы к Москве; было принято решение демонтировать часть вспомогательных узлов и всю аппаратуру отправить на Восток — в Казань, Уфу и другие города.

Весь советский народ с надеждой ждал поворота хода войны. 6 декабря 1941 г. Красная Армия перешла в контрнаступление и освободила из-под ига оккупантов Московскую и Тульскую области, затем Калинин, Калугу, Тихвин, Лозовую, Ростов-на-Дону и ряд других городов страны.

За передовыми частями Красной Армии в освобожденные районы входили колонны или бригады, которые восстанавливали уничтоженные немцами воздушные линии и разрушенные предприятия связи. Московские бригады А. Я. Селезнева, С. И. Богатырева и К. П. Петрова восстанавливали линии связи, проложенные через минированные немцами участки, которые еще не успели очистить наши саперы. Уже к 15 февраля 1942 г. была организована связь Москвы со всеми 20 районными центрами, подвергшимися немецкой оккупации.

По мере того как Красная Армия гнала гитлеровских захватчиков все дальше на запад, перед Центральным телеграфом СССР вставали все более трудные задачи. Возвращаемую из разных городов Союза аппаратуру нужно было приводить в рабочее состояние и открывать новые линии связи с освобожденными городами. Все это требовало опытных работников, а их не хватало, так как многие инженеры, техники и телеграфисты ушли на фронт. Ощущался также недостаток и в аппаратуре.

Следует заметить, что на Центральном телеграфе СССР и других телеграфных предприятиях страны с начала войны сложилось тяжелое положение. В результате занятия неприятелем значительной территории количество телеграфных предприятий в стране сократилось вдвое, однако исходящий телеграфный обмен уменьшился при этом лишь на 7%. Телеграфные аппараты были перегружены корреспонденцией, а работников не хватало, вследствие чего качество ее обработки ухудшилось. Центральный и другие телеграфные предприятия стали значительную часть телеграмм отправлять почтой. Чтобы облегчить положение Центрального телеграфа и, следовательно, Московского узла, были приняты меры по освобождению его от транзитной корреспонденции, поступавшей со всего Союза. Для этого во втором полугодии 1941 г. были созданы вспомогательные узлы связи в районах Горького, Казани, Куйбышева, Саратова и Сталинграда. В результате отдельные областные узлы связи европейской части страны получили возможность связываться друг с другом, минуя Москву. Затем значительно увеличивается пропускная способность магистральных линий Москва — Куйбышев и Куйбышев — Уфа, создаются обходные линии связи на магистрали Москва — Хабаровск и т. д.

Большим стимулом для улучшения работы Центрального телеграфа и других телеграфных предприятий явилось Всесоюзное социалистическое соревнование, развернувшееся в 1942 г. по почину горьковских связистов. Работники аппаратных телеграфа соревновались за звание фронтовых бригад. В основу соревнования бригад за право называться фронтовыми было положено перевыполнение планов-заданий бригадой в целом, перевыполнение

норм выработки каждым телеграфистом, снижение количества «замедленных» телеграмм, строгое выполнение правил общей эксплуатации, активное участие в общественной жизни коллектива. Девизами соревнующихся были: «Все для фронта, все для победы!» и «В труде — как в бою». Бригада телеграфисток, которую возглавляла А. В. Ломоносова (Смирнова), неоднократно завоевывала почетное звание фронтовой и не один раз отмечалась как лучшая. В апреле 1944 г. по итогам соревнования 289 фронтовых бригад Советского района города Москвы она заняла первое место и была награждена знаменем райкома комсомола. Лучшими в бригаде были Нина Максимова, Таня Серушкина, Мария Борисова, Тося Борисова. Они передавали за дежурство по 500 и более телеграмм и назывались «пятисотницами» [21].

В результате помощи ЦК КПСС и Государственного Комитета обороны органам связи в материально-техническом снабжении средствами связи, а также социалистического соревнования на предприятиях телеграфной связи стали повышаться качество работы и улучшаться производственные показатели.

К середине 1944 г. на освобожденных от немецких оккупантов территориях было восстановлено 58 000 км линий связи. Восстановлены и начали действовать воздушные линии связи на направлениях Москва — Ленинград, Москва — Киев, Москва — Харьков, Харьков — Днепропетровск, Киев — Одесса и др. Все областные центры освобожденных от врага областей получили проводную телеграфную связь с Москвой. Из общего числа районов, освобожденных от немецких оккупантов, примерно половина уже имели электрическую связь со своими областными центрами.

Общий телеграфный обмен в стране после небольшого снижения в 1941—1943 гг. начал быстро расти и уже в 1944 г. перекрыл довоенный уровень. В результате возросшего телеграфного обмена встал вопрос о реорганизации и расширении сети телеграфной связи, а также повышении ее пропускной способности. Для этого необходимо было не только использовать имеющиеся резервы, но и совершенствовать средства телеграфной связи на базе достижений новой передовой техники, увеличивать число телеграфных каналов на важнейших направлениях.

Именно в эти трудные военные годы снова была проведена опытная передача центральных газет с помощью обычных факсимильных аппаратов и получило развитие частотное (тональное) телеграфирование. 25 ноября 1941 г. работники фотоаппаратных центральных телеграфов Москвы и Куйбышева приступили к регулярной передаче центральных газет из Москвы в Куйбышев с помощью факсимильных аппаратов ФТ-37 и ФТ-38. Принятые в Куйбышеве фотокопии использовались для изготовления печатных форм. Жители Куйбышева впервые получили возможность читать

«Правду» и «Известия» через 12—15 ч после их выхода в Москве. Организаторами и участниками передачи газет фототелеграфным способом были в Москве инженеры С. И. Клыков, С. О. Мельник, А. С. Мейлах и Б. Д. Юровский, в Куйбышеве прием фотогазет обеспечивали техник Е. Г. Чернов, лаборант Г. Н. Каткова и др.

В годы войны особо широко применялся метод комплексного использования средств связи. На основных направлениях, где проводных средств было недостаточно, создавались новые линии связи по радиоканалам с использованием буквопечатающих 6- и 9-кратных телеграфных аппаратов Бодо. В короткие сроки работниками Московского Центрального телеграфа и других крупных телеграфов были изготовлены для магистралей, связывающих Москву с Ленинградом, Куйбышевом, Ростовом-на-Дону, Баку и другими городами, семь 6-кратных и восемь 9-кратных аппаратов Бодо.

В 1942—1943 гг. телеграфная связь Московского Центрального телеграфа с применением 9-кратных аппаратов Бодо с Ленинградом и Баку, а также Куйбышевского Центрального телеграфа с применением 6-кратного аппарата «Бодо-радио» с Тбилиси осуществлялась по радиоканалам, оставшимся единственными, по которым можно было еще принимать и передавать телеграммы. Ленинград был блокирован, а на Кавказе шли упорные бои с гитлеровскими захватчиками. Однако и в последующий период, когда Красная Армия освобождала оккупированные крупные города, в них прежде всего устанавливали 6- или 9-кратные аппараты Бодо для работы с Москвой, обеспечивая тем самым нормальный обмен телеграммами. Кроме того, на проводной линии связи Куйбышев — Омск использовались мощные аппараты «Советский Мюльтиплекс МН-37».

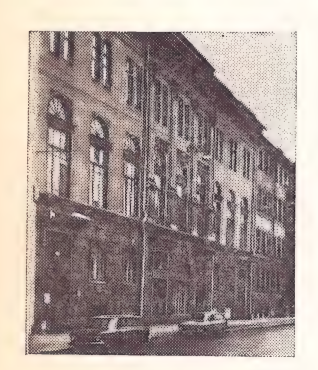
Большую роль в успешном восстановлении телеграфной связи в стране сыграло широкое патриотическое движение — «шефство над освобожденными районами». Так, коллектив техников регулировочной мастерской Центрального телеграфа в Москве взял шефство над телеграфами освобожденных городов Риги и Минска. В Минск было послано четыре аппарата Тремля, много приборов и запасных частей к аппаратам Бодо, а в Ригу — аппарат Бодо, электроизмерительные приборы, отремонтированные аппараты Морзе и др. Кроме того, для Чернигова был собран и отправлен аппарат Бодо, для Харькова — разная телеграфная аппаратура и т. д.

Количество телеграфных линий связи и их оснащенность передовой техникой на протяжении всей войны продолжали увеличиваться. Центральный телеграф, непрерывно пополняя кадры телеграфистов, монтеров и механиков и используя движение ударников и стахановцев, молодежные фронтовые бригады, обеспечивал постоянный рост телеграфного обмена. Так, если в 1940 г. обмен

Центрального телеграфа Москвы был равен 244 000 телеграмм в сутки, то в 1944 г. он составил 314 000, а в 1945 г. — 364 000 телеграмм. Одновременно Центральный телеграф продолжал активно помогать Красной Армии в ее борьбе с гитлеровскими захватчиками.

Работники Центрального телеграфа мужественно преодолевали невзгоды военных лет. Телеграфисты, монтеры, инженеры самоотверженно трудились, иногда работая без выходных с небольшими перерывами для отдыха. С большим подъемом выполняли свой долг телеграфистки-стахановки А. Сметанникова, А. Кузнецова, Н. Лыжина, А. Кулагина, А. Бобылева и многие другие, работая без брака и выполняя нормы передачи телеграмм на 120—140%. В Великой Отечественной войне участвовали 139 женщин телеграфа. На военных узлах связи работали К. И. Корнеева, З. С. Николаева, А. И. Анашкина и другие. За весь период войны с Центрального телеграфа были призваны в Красную Армию свыше 1700 человек, получили ранения 147, награждены орденами и медалями 380 человек. Лейтенанту И. П. Зайцеву, работавшему ранее слесарем механической мастерской телеграфа, за храбрость, проявленную в 1943 г. при форсировании Днепра, было присвоено звание Героя Советского Союза.

Самоотверженный труд коллектива Центрального телеграфа был высоко оценен правительством. В мае 1943 г. за образцовое выполнение заданий по обеспечению страны связью Президиум Верховного Совета СССР наградил 40 лучших его работников орденами и медалями. За мужество и стойкость, проявленные в дни обороны столицы нашей Родины, 1804 человека было награждено медалью «За оборону Москвы» и в июне 1945 г. 2042 человека — медалью «За доблестный труд в Великой Отечественной войне 1941—1945 гг.». Указом Президиума Верховного совета СССР в мае 1943 г. за образцовое выполнение заданий правительства в деле обеспечения страны всеми видами связи были награждены орденами и медалями 2524 работника предприятий Народного Комиссариата связи.



Ленинградский телеграф на ул. Союза связи, 15 (1970 г.)

По сравнению с Московским работа Ленинградского телеграфа во время Великой Отечественной войны проходила в особо трагичных условиях. Осада города-героя длилась 900 дней. Ни налеты фашистской авиации, ни систематические артиллерийские обстрелы не сломили защитников города Ленина, ленинградских связистов. Они переносили бомбежки и обстрелы, голод, холод, неимоверные лишения, но обеспечивали бесперебойную связь с фронтовыми соединениями и частями Красной Армии, связь внутри города и со всей страной, передавали и доставляли десятки тысяч телеграмм.

В конце августа 1941 г., когда гитлеровские захватчики подошли вплотную к Ленинграду, работа телеграфа, ставшего тогда особенно нужным фронту, городу, стране, стала замирать. И однажды — 8 сентября — наступил момент, когда действие проводных телеграфных линий связи совсем прекратилось — они были перехвачены противником. В аппаратных наступила непривычная тишина. Кольцо фашистской блокады вокруг героического города замкнулось, и он оказался отрезанным от «Большой земли».

Весь технический персонал телеграфа (инженеры, техники, монтеры) еще в августе был призван в Красную Армию и числился бойцами второй телеграфной роты 376-го отдельного батальона связи. Батальоном командовал А. А. Михайлов, ротой — С. Г. Приходько (бывший главный инженер телеграфа), помощником командира роты был И. Я. Калинин. Личный состав роты работал в аппаратных телеграфа, машинном отделении, кроссе, электростанции и на других участках, изучал военное дело.

Грозная военная обстановка потребовала рассредоточения части аппаратуры и оборудования телеграфа по укрытым вспомогательным узлам. Общее техническое руководство по строительству этих узлов возглавил главный инженер телеграфа С. Г. Приходько, инициатива и напористость которого обеспечивали успешное выполнение оборонных заданий. Строительство вспомогательных узлов, на которое в мирных условиях потребовалось бы два-три месяца, благодаря энтузиазму техников, участвовавших в строительных работах, выполнялось за 7—14 дней. Один из таких узлов связи был построен на Пулковских высотах по всем правилам фортификационной техники (глубоко в земле). Однако сдать в эксплуатацию этот узел не пришлось: на подступах к Ленинграду враг начал наступление, пытаясь захватить эти высоты. Чтобы фашисты не смогли захватить вновь построенный узел, он был взорван нашими частями, а аппаратура и оборудование вывезены.

По заданиям военного командования линейно-кабельной группой телеграфа были произведены большие работы по прокладке и монтажу новых телеграфных кабельных линий на территории Ленинграда, а также по ремонту подземных кабелей и воздушных проводов, поврежденных авиационными бомбардировками и артиллерийскими обстрелами.

Ликвидация повреждений и пожаров на телеграфе от бомбардировок и артобстрелов осуществлялась всем личным составом второй телеграфной роты, подразделявшимся на команды

МПВО: пожарную (начальник В. И. Александров), аварийно-восстановительную (начальник И. Я. Калинин), медико-санитарную и дегазационную. По сигналу воздушной тревоги каждый военнослужащий роты нес вахту на заранее отведенном ему посту. Особенно ответственными в то время являлись пожарные посты на чердаке здания телеграфа и его крыше, так как враг сбрасывал большое количество зажигательных бомб.

Много сил отдали военнослужащие роты обеспечению сохранности и работоспособности оборудования электростанции телеграфа, так как от этого всецело зависела его нормальная работа. Военнослужащие роты Иванищев, Кучумов, Паутов, Леонов и другие во главе с начальником электростанции Г. А. Булкиным (впоследствии награжденным орденом Красной Звезды) в 30-градусный мороз откапывали из-под снега тяжелые бочки с дизельным топливом и смазочным маслом и в ведрах подносили их за 200—250 м к электростанции. При отсутствии воды в городской водопроводной сети, что в зимние месяцы было частым явлением, военнослужащие роты качали воду вручную или брали из Невы и сами везли ее в бочках на санях по заваленным снежными сугробами улицам.

Несмотря на блокаду, Ленинград не потерял связи со страной. «Как не пытался враг, — говорил тогда секретарь Ленинградского обкома ВБП(б) тов. Жданов, — оборвать связи Ленинграда со страной, ему этого сделать не удалось. Ни на минуту Ленинград не чувствовал себя оторванным от своей родины». Ленинградские радисты в считанные дни и часы, под артиллерийским обстрелом перевезли в город радиопередатчики из пригородов, ставших линией фронта, и установили связь с «Большой землей». Телеграммы передавали по радиоканалам, которые надолго стали единственным средством связи осажденного города с внешним миром.

Количество исходящих и входящих телеграмм увеличивалось с каждым днем, а пропускная способность радиоканалов с Москвой, работающих с применением аппарата Крида на коде Морзе, была небольшой. Тогда главный инженер телеграфа С. Г. Приходько, инженеры П. И. Васильев, М. А. Венедиктова и другие освоили, собрали и во второй половине декабря 1941 г. включили в работу на радиосвязи с Москвой 9-кратный аппарат Бодо, позволявший передавать и принимать в сутки до 15 000 телеграмм.

В феврале 1942 г. после освобождения города Тихвина от фашистов старший инженер телеграфа Ф. Н. Шушпанов получил сложное и небезопасное задание организовать прямую телеграфную связь с Москвой через Вологду, используя подводный кабель, проложенный по дну Ладожского озера. Для этой цели Шушпанов из Ленинграда был переброшен через линию фронта в Тихвин и установил там трансляцию. Телеграфная проводная связь с Москвой с помощью аппаратов Бодо заработала.

Вскоре город лишился источников электроэнергии — остановились трамваи и троллейбусы, отключилась осветительная сеть. С начала войны в городе 645 раз раздавался зловещий сигнал воздушной тревоги. Не довольствуясь налетами с воздуха, иногда длившимися до 7 ч в сутки, враг, как уже говорилось, стал применять артиллерийский обстрел. Одной из главных целей был, конечно, телеграф, в который попало одиннадцать тяжелых снарядов.

Гитлеровцы усиливали авиационные бомбардировки и артиллерийские обстрелы осажденного города, хлебный паек его жителей все уменьшался и уменьшался. В аппаратных телеграфа замерзали телеграфная краска, клей, стыли пальцы. Истощенные, опухшие от недоедания, закутанные во что было возможно, телеграфистки З. С. Шестакова, М. К. Шульман, О. И. Иванова, В. С. Павлова и другие выполняли норму выработки на 120—150%. Но нужно было не только передавать телеграммы, а и доставлять их адресатам, иногда под артиллерийским обстрелом. Доставщица телеграмм Е. Ф. Ободова и другие по узким неровным тропкам, проложенным среди сугробов и завалов от стен рухнувших домов, между свисающими и вмерзшими в снег оборванными проводами троллейбусной и трамвайной сетей, с трудом переставляя ноги, часто отдыхая, доставляли телеграммы зачастую на другой конец города, за 15 километров от телеграфа.

Однако поступающих телеграмм было все же больше, чем телеграф успевал обрабатывать. Приходили правительственные телеграммы из Москвы, передавались материалы для газет с известиями с фронтов Великой Отечественной войны, нескончаемым потоком шли телеграммы жителям Ленинграда от близких и родных и их ответы на «Большую землю». Надо было изыскивать все новые и новые ресурсы организации труда и в технике. В 1943 г. перед телеграфом была поставлена задача удвоить месячный обмен телеграмм по отношению к обмену за март месяц. Это фронтовое задание было выполнено. Но этого опять оказалось мало. Тогда была снова поставлена задача — утроить обмен телеграмм по сравнению с обменом в марте. Коллектив телеграфа выполнил и эту задачу.

В июле 1942 г., несмотря на исключительные условия, более сложные и тяжелые, чем у любого другого предприятия связи Советского Союза, коллектив Ленинградского телеграфа завоевал первенство во Всесоюзном социалистическом соревновании телеграфов страны. Коллективу были вручены Красное Знамя и первая премия. В мае 1943 г. большая группа ленинградских связистов получила правительственные награды. Среди награжденных было много работников телеграфа: начальник телеграфа М. И. Новиков, главный инженер С. Г. Приходько, главный ме-

ханик А. А. Михайлов, начальник участка аппаратной Бодо П. И. Васильев, начальник смены Н. И. Ломунова и др.

Наступила зима 1944 г. 19 января в 10 час. 57 мин. Октябрьский район города, где находился телеграф, последний раз подвергся артиллерийскому обстрелу, а уже в 20 час 35 мин по радио был объявлен приказ Верховного Главнокомандующего о том, что наши войска прорвали оборону противника и перешли в наступление. 27 января блокада Ленинграда была снята.

Глава пятая

В мирные дни

Повышение качества работы телеграфной связи

После победы в Великой Отечественной войне была открыта новая страница в истории развития телеграфной связи. Перед советскими специалистами встала задача повышения производительности труда телеграфистов путем автоматизации процессов передачи и переприема телеграмм, создания автоматизированных ленточных и рулонных телеграфных аппаратов, образования многочисленных каналов частотного и абонентского телеграфирования. Дальнейшее развитие должна была получить факсимильная связь на базе новейшей техники — факсимильных аппаратов с закрытой и открытой записью, разработка аппаратуры для передачи данных (цифровой информации) и газет по каналам связи.

Патриотизм, проявленный в защите Родины работниками телеграфных предприятий, другими связистами и всеми советскими людьми, после победы над врагом воплотился в трудовом энтузиазме по решению задач первой (четвертой) послевоенной пятилетки. Этими задачами для телеграфной подотрасли являлись: рост телеграфного обмена, организация большого числа каналов частотного (тонального) телеграфирования, увеличение парка телеграфных аппаратов, резкое повышение качества обработки телеграмм.

После небольшого снижения в первые годы войны общий исходящий телеграфный обмен в стране в 1950 г. превзошел довоенный, составив 153,9 млн. телеграмм против 141 млн. в 1940 г. Число предприятий связи, оборудованных телеграфными аппаратами, увеличилось в 1950 г. по сравнению с 1940 г. на 18%. Стартстопная телеграфная аппаратура стала доминирующей. В 1950 г. по отношению к 1940 г. (397 шт.) число стартстопных аппаратов СТ-35, рулонных и телетайпов увеличилось почти в 20 раз. Общая протяженность каналов тонального и надтонального телеграфирования в 1950 г. превысила уровень 1940 г. (212 000 кан.-км) почти в 6 раз.

Однако, несмотря на выполнение количественных показателей послевоенного пятилетнего плана, телеграфные предприятия в этот период не смогли полностью решить стоявшую перед ними задачу ускорения прохождения телеграмм и ликвидации брака в их обработке. Недостатками в работе отдельных телеграфов были все еще низкий уровень их качественных показателей, неудовлетворительное обслуживание телеграфной связью государственных учреждений, организаций и особенно населения.

Для уменьшения и ликвидации искажений в телеграммах Министерство связи в 1946 г. ввело «взаиный контроль» работы телеграфных узлов. Телеграфы были обязаны во время передачи телеграмм проверять качество работы друг друга. В результате сотни и тысячи дефектных телеграмм за время, прошедшее со дня введения взаимного контроля, были своевременно выправлены и доставлены адресатам. В июне 1947 г. в Москве состоялось Всесоюзное совещание работников телеграфов, посвященное вопросу повышения качества обработки и ускорения прохождения телеграфной корреспонденции. Дальнейшим эффективным мероприятием в деле повышения качества обработки телеграмм явился организованный в 1947—1948 гг. взаимный обмен делегациями в составе инженерно-технических работников, бригадиров и стахановцев-телеграфистов крупнейших телеграфов (Киевского, Ленинградского, Московского, Харьковского, Одесского и др.) для изучения опыта работы передовых коллективов.

Для ускорения прохождения телеграфной корреспонденции в 1948 г. были восстановлены довоенные контрольные сроки обработки телеграмм на внутренних этапах. Согласно этим срокам телеграммы от населения должны были обрабатываться на телеграфах вдвое быстрее, значительно ускорялось прохождение телеграмм от государственных учреждений и предприятий. На телеграфах среди эксплуатационного и технического персонала широко развернулось движение за изучение смежных профессий. Осенью 1949 г. в связи с повышенными требованиями к подготовке инженерно-технических работников по обслуживанию новой отечественной техники и обеспечению исправного состояния аппаратуры и оборудования были проведены экзамены для инженеров и техников предприятий телеграфной связи.

Важнейшее значение для ускорения прохождения телеграмм и передачи их без искажений имело развернувшееся социалистическое соревнование. В послевоенной первой пятилетке на телеграфах с особой силой развернулось довоенное движение стахановцев-тысячников. Клич, брошенный комсомольско-молодежными бригадами Центрального телеграфа СССР, руководимыми К. Н. Карымовой и Н. В. Свириденко — передавать на аппарате Бодо не менее 1000 и на стартстопном аппарате (СТ-35) и др.) не менее 1200 слов/ч, — быстро подхватили сотни стахановцев. Бодистка

этого телеграфа О. А. Емельянова передавала более 1150, бодистка Ленинградского телеграфа З. С. Шестакова — в среднем 1200 слов/ч. Бодистка Курмачева, обслуживавшая на Свердловском телеграфе важнейшие магистральные линии, передавала 1230 слов/ч. Бодистка Симферопольского телеграфа Е. А. Жаркова не только перевыполняла норму по передаче телеграмм, но и освоила смежные специальности, изучив работу на аппаратах Морзе, Тремля и СТ-35, а также техническое обслуживание аппарата Бодо.

В 1950 г. на телеграфах широкое распространение получило предложение инженера Ф. Ковалева по обобщению и внедрению лучших приемов труда стахановцев по отдельным операциям. Ведущая роль здесь была за инженерно-техническим персоналом. На телеграфах при главном инженере были созданы методические советы, куда входили инженеры, техники и стахановцы. Методический совет изучал, обобщал и рекомендовал к внедрению передовые методы труда телеграфистов, техников и доставщиков телеграмм. Так, при изучении способов самоконтроля, осуществляемого телеграфистами при передаче телеграмм, был разработан, а затем внедрен способ «одновременного зрительного самоконтроля», обобщены и внедрены наиболее передовые методы настройки каналов тонального телеграфа, ежедневной профилактики (чистки) аппаратов СТ-35 и др.

Широко развернувшееся затем по почину токарей подмосковного Люблинского завода А. Жандаровой и О. Агафоновой социалистическое соревнование за отличное выполнение каждой производственной операции имело большое значение и для телеграфистов. Стахановцы Центрального телеграфа СССР телеграфистки Алехина, Мехова, Полукарова и другие обратились к работникам телеграфов Советского Союза с призывом поддержать замечательный почин Жандаровой и Агафоновой. Так, на Центральном телеграфе СССР соревновались свыше 80% работников, на Ленинградском и Киевском — свыше 50%, активно развивалось соревнование на Мелитопольском телеграфе и др. Важнейшее значение для устойчивой работы телеграфной связи имело также качество ремонта телеграфных аппаратов в мастерских телеграфов. В связи с этим на Московском, Ленинградском, Алма-Атинском и других телеграфах широко развернулось движение за ремонт аппаратов с «гарантийной маркой». Наличие этой марки на аппарате было лучшей гарантией того, что отремонтированный и отрегулированный в мастерской аппарат будет работать устойчиво.

В результате успешного выполнения плана первой послевоенной (четвертой) пятилетки качество работы телеграфной связи улучшилось. Так, количество замедленных телеграмм на передаче (к общему их числу) составило в 1950 г. 4,4% против 33,9% в

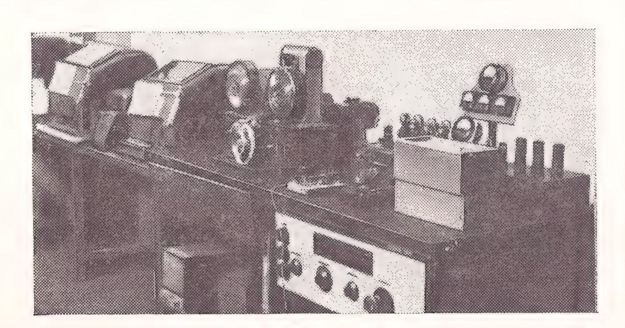
1945 г. и 25% в 1940 г. (по крупным телеграфам). Процент брака в обработке телеграмм на передаче составил в 1950 г. 0,38% против 0,44% в 1945 г. и 0,55% в 1940 г. Технические остановки (к общему времени работы) снизились до 2,7% в 1950 г. против 12,5% в 1945 г. и 4,9% в 1940 г.

Телеграфная аппаратура

Быстрый рост в четвертой пятилетке числа каналов частотного телеграфирования и стартстопных аппаратов позволил увеличить количество и пропускную способность телеграфных каналов в нужных направлениях. Однако в то время стартстопные аппараты в силу своей меньшей производительности не могли заменить многократные синхронные аппараты Бодо; кроме того, требования эксплуатации, в частности при обслуживании радиотелеграфной связи, диктовали необходимость перехода на однотипную многократную аппаратуру, т. е. совмещение синхронной многократной аппаратуры со стартстопной.

Многократные стартстопно-синхронные аппараты. В 1946—1947 гг. были сконструированы для радиотелеграфной связи две новые системы трехкратных стартстопно-синхронных аппаратов: В. И. Керби (ТРТ-1) и Л. А. Коробкова (МТП-3), а в 1954 г. для проводной связи — двухкратная стартстопно-синхронная установка В. В. Новикова и А. С. Шараева (2ТУ).

В состав *стартстопно-синхронного аппарата ТРТ-1* входили: передающий и приемный синхронные распределители типа Бодо, электронные ламповые реле и три сектора (крата), оборудован-

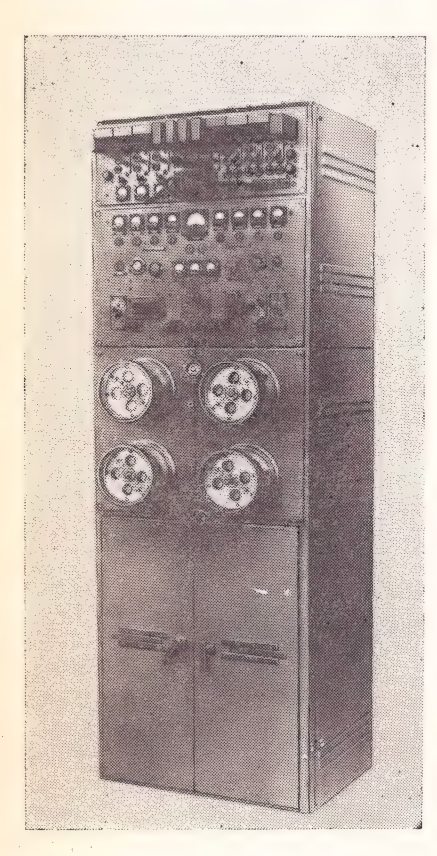


Трехкратный радиотелеграфный аппарат ТРТ-1

ные стартстопной рулонной аппаратурой. В свою очередь каждый крат состоял из стартстопного рулонного аппарата Т-19 и моторного трансмиттера, используемых для передачи, и стартстопного рулонного аппарата Т-15, используемого для приема телеграмм.

Подлежащие передаче телеграммы перфорировались на бумажной ленте перфоратором аппарата Т-19, которая затем поступала в моторный трансмиттер. Последний передавал в радиоканал через контакты своего дискового распределителя семь сигналов каждой стартстопной комбинации знака: стартовый, пять кодовых и стоповый.

Интересной особенностью аппарата ТРТ-1 было то, что его синхронные распределители вращались со скоростью, вдвое меньшей, чем оси передатчиков секторных стартстопных аппаратов. Таким образом, за один оборот распределителя в радиоканал передавалось шесть букв, т. е. столько же, сколько и на 6-кратном аппарате Бодо, но в то же время телеграфистов требовалось почти в 2 раза меньше, чем на 6-кратном аппарате Бодо с ручной передачей на пятиклавишных клавиатурах [22].

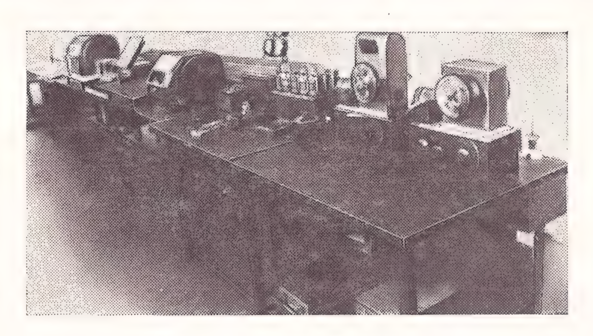


Трехканальный радиотелеграфный аппарат МТП-3

Трехканальный стартстопно-синхронный аппарат МТП-3 предназначался для уплотнения обычного радиоканала. Он позволял с помощью распределителей разделять этот канал по временно́му принципу на три независимых канала, по которым можно было вести передачу с любого телеграфного аппарата (стартстопного, 2- и 3-кратного Бодо, Крида и др.), лишь бы скорость их передачи не превышала 60 Бод.

Аппарат имел два синхронных распределителя: передающий и приемный, причем каждый из них состоял из двух коллекторов — местного и линейного, со сплошными кольцами и кольцами, разделенными на определенное количество контактов. Запись сигналов от трех секторных стартстопных аппаратов комплекта МТП-3 и передача их в радиоканал осуществлялись с помощью конденсаторов. Местный синхронизм между этими стартстопными аппаратами и распределителями отсутствовал. Общая скорость передачи МТП-3 по радиоканалу составляла 220 Бод [23].

Телеграфная установка 2ТУ представляла собой двукратный стартстопно-синхронный автоматизированный аппарат, в состав которого входили: передающий и приемный синхронные распределители типа Бодо, реле ТРМ, секторные перфораторы, электромагнитные трансмиттеры и стартстопные аппараты для конт-



Двукратная стартстопно-синхронная телеграфная установка 2ТУ

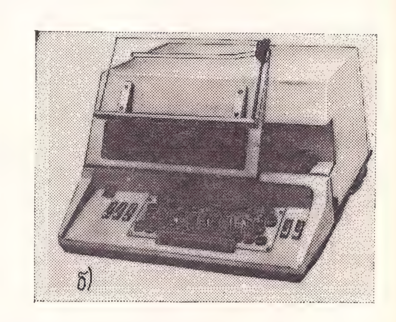
роля и приема телеграмм. Подлежащие передаче телеграммы перфорировались на бумажной ленте, которая затем поступала в электромагнитный трансмиттер соответствующего сектора комплекта 2ТУ. При этом в канал связи передавались только пять кодовых сигналов стартстопной комбинации знака, стартовый и стоповый сигналы этой комбинации в канал не поступали. На противоположной станции принятые кодовые сигналы пятиэлементной комбинации преобразовывались с помощью реле в семиэлементную стартстопную комбинацию знака, которая поступала в приемный стартстопный аппарат. Как и в аппарате ТРТ-1, скорость распределителей аппарата 2ТУ была в 2 раза меньше скорости передачи секторных стартстопных аппаратов. Поэтому за один оборот распределителя этого аппарата каждый из его секторных трансмиттеров срабатывал 2 раза и в канал связи передавались два знака. Каждый приемный стартстопный аппарат за один оборот распределителя также принимал и отпечатывал два знака. Применение аппарата 2ТУ позволяло удвоить пропускную способность канала, т. е. позволяло при данном обмене телеграмм как бы сэкономить один канал связи. Однако быстрое увеличение числа каналов частотного телеграфирования и аппаратов СТ-35 привело к тому, что широкого распространения многократные стартстопно-синхронные аппараты не получили [22].

Телеграфные стартстопные аппараты. В связи с необходимостью автоматизации процесса передачи и переприема телеграмм конструкция ленточных стартстопных аппаратов постепенно изменялась и улучшалась. Кроме того, разрабатывались новые ти-

пы отечественных рулонных стартстопных телеграфных аппаратов. Все такие аппараты допускали как ручную, так и автоматическую передачу и переприем телеграмм с помощью перфорированной ленты.

Автоматизированный ленточный стартстопный аппарат СТА представлял собой в основном почти тот же аппарат СТ-35 (см. гл. 3), но с добавленными к нему реперфораторной и трансмиттерной приставками автоматизации, разработанными в 1950 г. группой рационализаторов Минского телеграфа под руководством И. С. Голованевского. Впоследствии этот аппарат для унификации кода был переведен на работу международным кодом № 2 и получил название СТА-2М, а с 1967 г. — СТА-М67; с 1978 г. последний стал называться ЛТА-8.





Стартстопные телеграфные автоматизированные аппараты:
а — СТА-2М; *б* — ЛТА-8

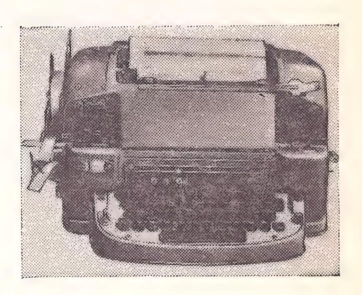
В 1950—1957 гг. промышленностью были разработаны ленточные стартстопные аппараты ЛТА-56 и ЛТА-57, а также рулонные аппараты АРТА-50, РТАМ и другие, но вследствие выявившихся в опытной эксплуатации конструктивных недостатков они распространения не получили. В эти же годы проф. Б. П. Терентьевым был разработан первый *отечественный электронный стартстопный телеграфный аппарат ленточной системы АЭТА-3*.

Известно, что основными недостатками электромеханических стартстопных аппаратов являются значительное количество механических деталей и узлов, причем большинство из них требует довольно точной регулировки, а также сравнительно небольшая скорость передачи информации. В электронном же аппарате Терентьева все основные процессы — распределение и передача кодовых сигналов в линию, распределение, набор, исправление и дешифрирование сигналов при приеме информации — осуществлялись с помощью компактных и экономичных полупроводниковых элементов. Механическими узлами остались лишь клавиатура, печатающий и лентопротяжный механизмы, моторный привод. Производительность аппарата достигала 600 зн/мин. Однако в связи с решением министерства связи о переводе телеграфной сети общего пользования на более удобные для эксплуатации рулонные аппараты разработка новых ленточных телеграфных аппаратов была прекращена.

В 1960 г. КОНИИС и промышленностью был создан *рулонный стартстопный аппарат РТА-6 («Риони»)*, предназначающийся



Стартстопный электронный телеграфный аппарат АЭТА-3



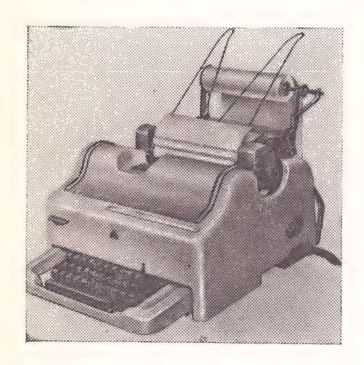
Рулонный телеграфный автоматизированный аппарат РТА-6

для абонентских и клиентских связей, вычислительных центров и др. Аппарат отличается большой производительностью, печатает знаки на бумажном листе, поступающем из рулона, со скоростью 400 и 600 зн/мин. В качестве печатающего устройства применяется типовое колесо, передвигающееся с помощью гибкого троса с каждым принимаемым знаком слева направо вдоль листа бумаги.

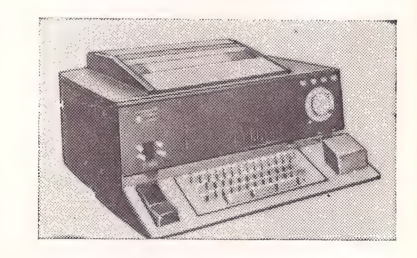
Печать знаков на рулонном листе осуществляет печатающий молоточек, ударяющий в определенный момент по красящей ленте. В конце движения типового колеса происходят автоматический перевод строки и возврат кареток типового колеса и печатающего молоточка в исходное, левое положение. Затем аналогично производится печать знаков следующей строки и т. д. Аппарат позволяет отпечатывать с помощью копировальной бумаги три копии принятой корреспонденции. Наличие в аппарате реперфоратора дает возможность принимать транзитные телеграммы на перфораторную ленту, а трансмиттера — передавать их автоматически с другого аппарата.

Кроме отечественных, на телеграфных линиях связи страны получили широкое распространение рулонные стартстопные аппараты Т-63, выпускаемые промышленностью ГДР, аппараты Т-100, выпускаемые промышленностью ЧССР, и др. Эти аппараты используются для абонентской и клиентской связи, а также на сети прямых соединений.

Рулонный стартстопный трехрегистровый аппарат Т-63 является модификацией двухрегистрового аппарата Т-51. Аппарат со-



Рулонный телеграфный аппарат Т-63



Рулонный телеграфный аппарат Т-100 (ЧССР)

стоит из передающей и приемной частей и реперфораторной приставки. В передающую часть аппарата входят клавиатура, передатчик и автоответчик. Устройство клавиатуры и шестиконтактного кулачкового передатчика в принципе аналогично устройству этих узлов в отечественном аппарате СТА-М67. В приемную часть аппарата входят электромагнит, коррекционный, наборный, печатающий и другие механизмы, а также реперфораторная приставка. Электромагнит имеет пять независимых друг от друга якорей, сидящих на общей оси. Перемещение якорей к сердечникам электромагнита осуществляется за счет энергии движущего механизма. Роль тока в электромагните сводится лишь к удержанию предварительно подтолкнутого якоря в притянутом положении. Применение принципа предварительного подталкивания якорей электромагнита позволяет осуществлять работу этого аппарата при несколько меньшем входящем токе. Коррекционный механизм приемной части аппарата запускает и стопирует приемную наборную кулачковую муфту, а наборный механизм преобразует принятую электромагнитом комбинацию сигналов переданного знака в пространственную механическую комбинацию положения дешифраторных линеек. Печать знаков в аппарате осуществляется типовыми рычагами неподвижной каретки, ударяющими по бумажному рулонному листу подвижного печатающего валика. Скорость передачи на аппарате составляет 400 зн/мин.

Рулонный стартстопный аппарат Т-100 выпускается с приборами автоматики — трансмиттером и реперфоратором — в виде съемных узлов. В состав передающей части аппарата, так же как и в аппарате Т-63, входят клавиатура, передатчик и автоответчик. Передатчик — одноконтактный. При однополюсной передаче используется один передающий контакт, управляемый кулачками распределительного вала передатчика, а при двухполюсной передаче — второй контакт. При нажатии клавиши клавиатуры на пяти комбинаторных линейках набирается соответствующая комбинация и распределительный вал одноконтактного передатчика соединяется через муфту сцепления с постоянно вращающейся движущей осью передатчика. В линию передается стартстопная комбинация знака из стартового, пяти кодовых и стопового сигналов. В приемнике аппарата применена двухъякорная система электромагнита с принудительным подводом якоря к сердечнику. Более крупный по размерам пусковой якорь электромагнита служит только для пуска и стопирования распределительного кулачкового вала приемника. Другой, меньший по размерам, наборный якорь освобождает или запирает управляющий рычаг наборного механизма при приеме кодовых сигналов комбинации знака. Благодаря применению двухъякорной системы приемного электромагнита аппарат имеет бо́льшую исправляющую способность. Печать знаков в приемнике аппарата осуществляется типовыми рычагами подвижной каретки, ударяющими по бумажному рулонному листу неподвижного печатающего валика. Скорость передачи на аппарате Т-100 составляет 400 зн/мин (в перспективе 800 зн/мин).

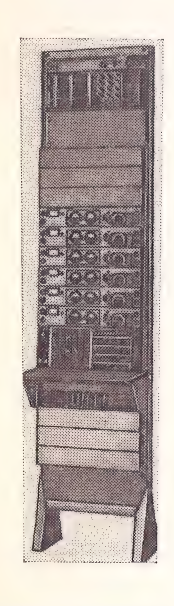
Частотное телеграфирование

До Великой Отечественной войны междугородная телеграфная связь осуществлялась в основном по воздушным стальным проводам. По таким проводам нельзя было получить дополнительные каналы связи, которые требовались для передачи возросших потоков телеграмм. Восстановление и строительство после войны кабельных магистралей, а также подвеска новых проводов из цветного металла на важнейших направлениях, оборудование их современной высокочастотной телефонной аппаратурой способствовали увеличению числа каналов частотного телеграфирования. Только за один 1946 г. было установлено и введено в эксплуатацию больше систем тонального и надтонального телеграфирования, чем за все предыдущие годы.

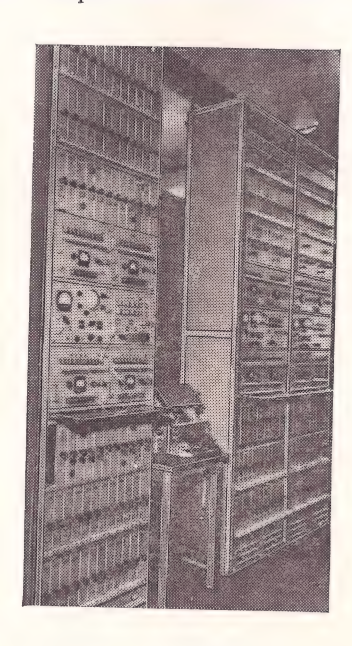
В послевоенный период (1945—1980 гг.) на телеграфной сети использовалась разнообразная аппаратура для вторичного уплот-

нения каналов ТЧ кабельных, воздушных и радиорелейных линий связи, а также физических цепей. В этой аппаратуре использовались различные способы образования каналов: частотный, частотно-временно́й и временно́й, а также различные виды модуляции: амплитудная (АЧ), частотная (ЧМ) и импульсно-кодовая (ИКМ). Применялись следующие системы каналообразующей аппаратуры (некоторые из них и теперь продолжают использоваться): с частотным уплотнением ВТ-34 (ВТ-ЧМ), ТТ-ЧМ-12/16 (ТТ-12/17), НТ-ЧМ-4, ТТ-17П3 (ТТ-17П), ТНТ-6 (ТТ-6, ТТ-5, ТТ-5А и ТТ-5Б, НТ-4), ОТТ-2С, ТТ-48, ТТ-12; с частотно-временны́м уплотнением ЧВТ-2, ЧВТ-11; с временны́м уплотнением ТВУ-12 (ТВУ-12М), ДАТА.

Первая *аппаратура тонального телеграфирования с амплитудной модуляцией* ВТ-34 позволяла образовать в канале ТЧ со



Стойка каналов аппаратуры тонального телеграфирования ВТ-34



Аппаратура ЧВТ-2

спектром частот 370—2510 Гц 18 двусторонних телеграфных каналов со скоростью передачи 50 Бод в каждом канале. Оборудование ВТ-34 состояло из трех стоек каналов, стойки машинных генераторов несущих частот и стойки автоматической регулировки напряжений источников тока. С целью подключения к стойкам каналов однополюсных телеграфных аппаратов предусматривалась дополнительная стойка однополюсной работы для стартстопных аппаратов СОРС. Недостатком аппаратуры ВТ-34 с амплитудной модуляцией являлась низкая помехозащищенность, поэтому впоследствии она была переделана на 18-канальную аппаратуру ВТ-ЧМ с частотной модуляцией.

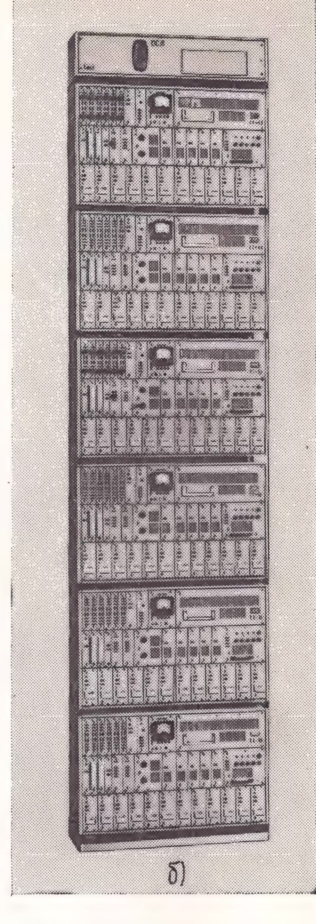
Аппаратура тонального телеграфирования с частотной модуляцией ТТ-17П3 позволяет образовать в канале ТЧ со спектром частот 300—3400 Гц 17, а в канале ТЧ со спектром частот 300—2700 Гц 12 двусторонних телеграфных каналов. В обоих случаях по каждому такому каналу допускается скорость передачи 50 и 75 Бод. Примененный в аппаратуре принцип двукратного преобразования частот (группообразование каналов) позволяет уменьшить число функциональных блоков и тем самым удешевить ее производство и упростить эксплуатацию. Аппаратура ТТ-17П3 собрана на полупроводниковых элементах — транзисторах и диодах. Это дало возможность разместить оборудование всех 17 телеграфных каналов на одной стойке. Аппаратура ТТ-17П3 отличается от аппаратуры ТТ-17П применением электронного реле на выходе приемника.

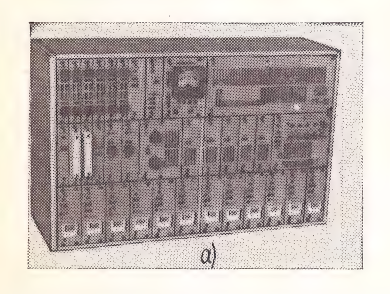
В 1960—1963 гг. В. И. Кирсанов, Б. М. Клебанов, Э. Б. Минкин и В. М. Башкиров разработали *аппаратуру частотно-временно́го телеграфирования ЧВТ-2*. Спектр частот 300—3400 Гц канала ТЧ делится на четыре частотных подканала шириной по 700 Гц (300—1000; 1100—1800; 1900—2600 и 2700—3400 Гц). Каждый такой частотный подканал уплотняется 12-кратной временно́й системой. Она состоит из синхронного электронного распределителя, имеющего 12 условных контактов, из которых к 11 присоединяются стартстопные телеграфные аппараты, работающие на скорости 50 Бод. В результате аппаратура ЧВТ-2 образует 11×4=44 телеграфных канала.

Аппаратура тонального телеграфирования с частотной модуляцией ТТ-48 выполнена на полупроводниковых элементах, размещенных на одной стойке, к которой могут быть подведены до восьми каналов ТЧ. Эта аппаратура, в отличие от аппаратуры ТТ-17П3, построена по индивидуальному принципу, т. е. каждый канал тонального телеграфирования согласуется с линейным спектром канала ТЧ без дополнительного преобразования частотно-модулированных колебаний. В каждом канале ТЧ со спектром частот 300—3400 Гц аппаратура ТТ-48 позволяет образовать 24 двусторонних телеграфных канала при скорости передачи 50 Бод или 12 двусторонних телеграфных каналов при скорости передачи 100 Бод или шесть двусторонних телеграфных каналов при скорости передачи 200 Бод. Таким образом, для получения 48 двусторонних телеграфных каналов при скорости передачи

50 Бод требуются два канала ТЧ, при скорости 100 Бод — четыре канала ТЧ и при скорости 200 Бод — восемь каналов ТЧ.

Аппаратура тонального телеграфирования с частотной модуляцией ТТ-12 позволяет образовать в канале ТЧ со спектром частот 300—3400 Гц: 24 телеграфных канала со скоростью передачи 50 Бод, или 12 со скоростью передачи 100 Бод, или шесть со скоростью передачи 200 Бод. Аппаратура ТТ-48 и ТТ-12 позволяет образовать смешанную систему, содержащую каналы с различными скоростями передачи. Аппаратура ТТ-12 выполнена с





Аппаратура ТТ-12:
а — в виде упаковки на 12 телеграфных каналов; *б* — в виде упаковки на шесть телеграфных каналов (в стоечном исполнении)

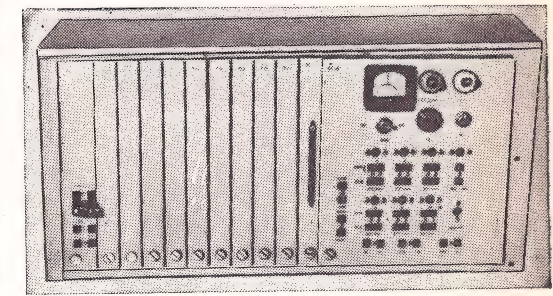
применением группообразования. В качестве исходной используется верхняя группа каналов, занимающая спектр 1800—3300 Гц. Несущая частота равна 3600 Гц. В аппаратуре применена кварцевая стабилизация характеристических частот передатчиков и характеристик детектирования приемников. Конструктивно аппаратура ТТ-12 выполнена в виде упаковки на 12 телеграфных каналов. К одной упаковке предусмотрено подключение до двух каналов ТЧ. Для организации 24 телеграфных каналов по одному каналу ТЧ производится спаренное включение двух упаковок.

Аппаратура временно́го уплотнения ТВУ-12 применяется для образования пучков телеграфных каналов на четырехпроводных кабельных линиях городской телефонной сети (ГТС) и пригородной сети, соединяющих телеграф с районными АТС,

а также пунктами, имеющими большое количество телеграфных аппаратов (почтамт, узел связи и др.). В основу построения аппаратуры ТВУ-12 положен принцип временно́го уплотнения с амплитудно-импульсной модуляцией сигналов индивидуальных телеграфных каналов. Аппаратура ТВУ-12 позволяет образовать на четырехпроводных городских соединительных линиях 12 телеграфных каналов со скоростью телеграфирования до 200 Бод. В состав аппаратуры входят оконечные станции ТВУ-12А и ТВУ-12Б. Станция ТВУ-12А устанавливается на телеграфе, а ТВУ-12Б — на районной АТС. На станции ТВУ-12Б и у телеграфных абонентов применяется устройство разделения абонентской линии УРАЛ, которое позволяет на участке «телеграфный абонент — АТС» городской соединительной линии передавать по телеграфному аппарату абонентские сообщения и одновременно осуществлять телефонные переговоры.

В настоящее время аппаратура ТВУ-12 модернизируется и в будущем будет выпускаться типа ТВУ-15, что позволит образовывать с помощью этой аппаратуры 15 городских телеграфных каналов.

Дуплексная абонентская телеграфная аппаратура ДАТА, так же как и аппаратура ТВУ-12, применяется для образования пучков телеграфных каналов, но на двухпроводных кабельных линиях городской телефонной сети (ГТС), соединяющих телеграф с городскими отделениями связи или абонентами. В основу построения аппаратуры ДАТА положены принцип временно́го уплотнения с импульсно-кодовой модуляцией сигналов индивидуальных телеграфных каналов и дуплексный метод работы, позволяющий осуществлять встречную передачу корреспонденции. Аппаратура ДАТА имеет две модификации: ДАТА-3 и ДАТА-6. Аппаратура ДАТА-3 позволяет образовать на одной двухпроводной кабельной линии городской телефонной сети три двусторонних телеграфных канала со скоростями передачи до 100 Бод, а ДАТА-6 — пять двусторонних телеграфных каналов со скоростями передач до 100 и один — до 200 Бод. Путем объединения двух 100-бодовых каналов в любой из модификаций может быть образован один телеграфный канал со скоростью передачи до 200 Бод.



Оконечный полукомплект аппаратуры ДАТА-6-ПО

Каждая модификация аппаратуры ДАТА состоит из оконечных полукомплектов (ДАТА-3-ПО или

ДАТА-6-ПО) и блока станционных полукомплектов (ДАТА-3-БС или ДАТА-6-БС). Блок ДАТА-3-БС обеспечивает работу с тремя оконечными полукомплектами ДАТА-3-ПО, а блок ДАТА-6-БС — с двумя оконечными полукомплектами ДАТА-6-ПО разных направлений. Оконечные полукомплекты устанавливаются в местах концентрации телеграфных аппаратов (отделения связи, абоненты), а станционные блоки — на стативе САТ телеграфа.

В настоящее время аппаратура ДАТА модернизируется и будет выпускаться следующих типов: ДАТА-3М, позволяющая образовать три городских телеграфных канала, и ДАТА-7М, позволяющая образовать семь таких каналов.

Абонентское телеграфирование

Наличие большого числа каналов тонального телеграфирования и стартстопных аппаратов позволило перейти к новому методу организации телеграфной связи, обеспечивающему диалоговую связь между абонентами сети и сокращающему время прохождения телеграфных сообщений от отправителей до адресатов. Таким методом явилось абонентское телеграфирование (АТ).

Абонентское телеграфирование позволяет абоненту (предприятию, учреждению и др.) иметь прямую телеграфную связь с абонентами как своего города, так и других городов. Для этого у каждого абонента устанавливаются стартстопный рулонный аппарат и вызывной прибор, а на местном телеграфе — коммутационная станция автоматической системы.

Абонентская ручная станция емкостью 30 номеров

Первоначально развитие абонентского телеграфирования осуществлялось на базе зарубежного оборудования. Первая *станция абонентского телеграфа ручной системы на 30 номеров* (линий) была установлена в 1947 г. на Центральном телеграфе СССР. Станция состояла из двух стоек с 15 абонентскими панелями на каждой стойке, стойки питания и сигнализации и шнурового коммутатора для соединения абонентов между собой. Абонентами этой станции были московские городские телеграфные отделения, осуществлявшие непосредственную передачу корреспонденции телеграфам других городов. Опрос абонента, вызвавшего станцию, и наблюдение за работой между абонентами осуществлялись с помо-

щью контрольно-опросного стартстопного аппарата, установленного у шнурового коммутатора.

В связи с ростом числа абонентов на базе этого оборудования на Центральном телеграфе СССР была создана *абонентская станция ручной системы емкостью 240 номеров*. Эта станция состояла из 15 абонентских стоек и четырех секций строенных 80-номерных

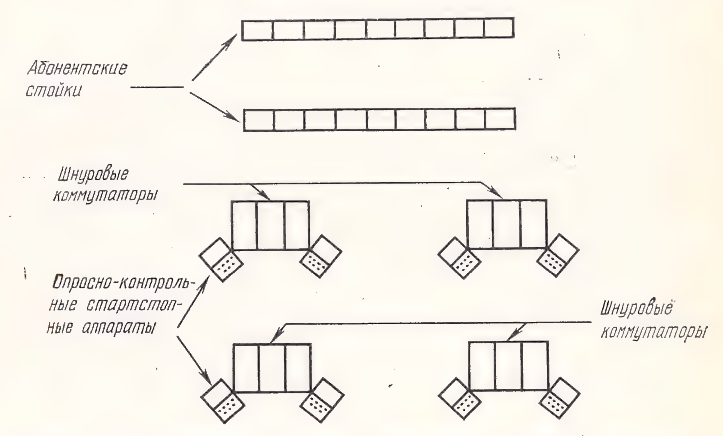
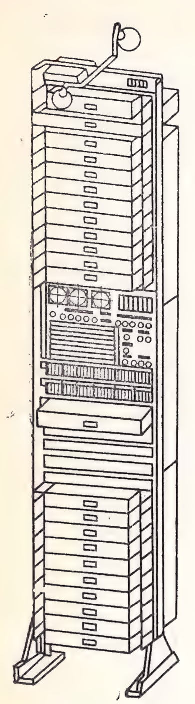


Схема оборудования ручной абонентской станции емкостью 240 номеров

шнуровых коммутаторов, т. е. из коммутаторов. Секции коммутаторов были включены параллельно. Через некоторое время эта ручная станция была заменена автоматической. Наибольшее распространение на периферийных телеграфах получили в то время абонентские станции ручной системы емкостью на 30 номеров. Первые такие станции были установлены в Донецке и Горьком.

В 1950 г. в эксплуатации появились первые отечественные станции абонентского телеграфа ручной и автоматической системы, отличавшиеся от аналогичной аппаратуры, применяемой за границей, повышенной помехозащищенностью и другими улучшенными показателями. Общая монтированная емкость станций абонентского телеграфа в 1950 г. составляла 1739 номеров.

Станции абонентского телеграфа ручной системы (АТР) использовались на телеграфах, где общее число абонентских и междугородных линий не превышало 80. На абонентской сети получили применение станции АТР емкостью от 10 до 80 номеров. Станция АТР-10/20 состояла из одной стойки с абонентскими панелями и одного шнурового коммутатора, а станции АТР-40, АТР-60 и АТР-80 — соответственно из двух, трех или четырех коммутаторов. Станции АТР работали в Пензе, Астрахани, Бобруйске, Златоусте и других городах.

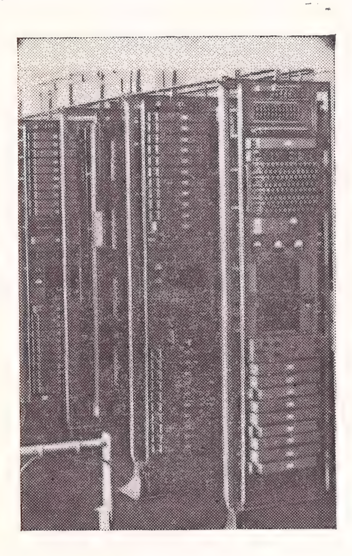


Стойка ручной абонентской станции АТР-10/20

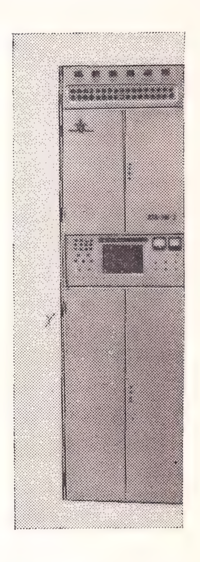
Разработанная под руководством В. И. Григорьева и Я. Э. Крустыньша *станция абонентского телеграфа автоматической системы АТА-50* емкостью на 100 абонентских и 60 междугородных линий использовалась на областных и республиканских телеграфах с большим числом абонентов и значительной транзитной нагрузкой. Станция АТА-50 состояла из 19 стативов и двух-трех параллельных шнуровых коммутаторов. Станция была оборудована шаговыми и декадно-шаговыми искателями, которые и выполняли работу по автоматическому соединению абонентов. Кроме автоматического способа соединений станция с помощью шнуровых коммутаторов позволяла применять и полуавтоматический способ исходящих соединений в случае занятости или блокировки междугородных каналов, а также циркулярных соединений. Первая станция АТА-50 была установлена в Харькове. После введения в 1957 г. в состав оборудования станции АТА-50 счетных устройств, предназначенных для автоматической тарификации переговоров, а также устройств, обеспечивающих повышенную помехозащищенность, эта станция получила сокращенное название АТА-57. Станции АТА-57 различной емкости работали в таких крупных городах, как Свердловск, Ростов-на-Дону, Одесса, Новосибирск, Краснодар и др.

В ходе эксплуатации автоматических декадно-шаговых станций все больше начали сказываться недостатки, присущие электромеханическим вращательным шаговым и декадно-шаговым искателям со скользящими контактами. Более совершенными оказались многократные координатные соединители (МКС), в которых контакты скольжения заменены контактами давления, что обеспечивает высокую надежность и быстроту их действия и снижает эксплуатационные расходы. Поэтому дальнейшее развитие сети абонентского телеграфа (а также сети прямых соединений) осуществлялось с помощью *автоматических коммутационных станций на координатных соединителях*. Появились координатные станции большой емкости: АПС-К и АТА-К емкостью до 600 номеров и 800 каналов — и малой емкости: декадно-шаговая станция АТА-М, координатная станция АТА-МК-2 на десять номеров и четыре канала, АТК-20 емкостью на 20 номеров и шесть каналов, АТК-ПД емкостью на 20 номеров и восемь каналов, усовершенствованная станция АТК-20У. В районных узлах применяются подстанции ПТС-К емкостью от 40 до 160 номеров и от 24 до 60 каналов. Станции АТК-20У и подстанции ПТС-К используются также и для сети ПС.

Важную роль в развитии отечественной коммутационной техники для крупных узлов сыграла *объединенная коммутационная автоматическая станция АТ-ПС-ПД на координатных соединителях,* разработанная в 1971 г. с участием Ю. П. Пархомова, Я. Э. Крустыньша, Р. Г. Мейранса и других. Станция предназначена для



Автоматическая станция абонентского телеграфа АТА-57



Автоматическая станция абонентского телеграфа АТА-МК-2

обслуживания сети абонентского телеграфа (АТ), сети прямых соединений общего пользования (ПС) и низкоскоростной сети передачи данных (ПД). Она обеспечивает обслуживание следующих категорий потребителей:

абонентов, осуществляющих передачу сообщений со стартстопных аппаратов, работающих на скорости 50 Бод (АТ-50);

абонентов, передающих информацию для вычислительных центров с помощью установок для передачи данных, работающих на скорости 100 (АТ-100) или 200 Бод (ПД-200);

оконечных телеграфных пунктов (городские отделения, районные узлы связи) сети прямых соединений (ОП-ПС).

В одну оконечную станцию АТ-ПС-ПД можно включить до 1000 оконечных телеграфных установок каждой категории потребителей, а также до 400 магистральных и местных направлений, причем каждое из этих направлений можно использовать для передачи телеграфных сообщений на скорости 50, 100 и 200 Бод. Оборудование этой станции обеспечивает совместную работу со станциями

АТА-57, АТА-МК-2, АТК-20, АТК-ПД, АПС-К, «Никола Тесла», подстанциями ПТС-К, декадно-шаговыми станциями с регистровым оборудованием АПС-ШР, декадно-шаговыми безрегистровыми станциями АПС-Ш и АТА-М и возможностью дистанционного управления смежными безрегистровыми станциями АТ и ПС.

Координатная абонентская станция малой емкости АТ-МК-2 устанавливается в районных узлах связи и других небольших телеграфных пунктах. Станция обеспечивает предоставление телеграфной связи абонентов с вышестоящими организациями и между собой. Она может также использоваться на сети прямых соединений общего пользования для организации телеграфной связи с оконечными пунктами. Оборудование станции состоит из одного статива и ручного коммутатора, представляющего собой пульт ключевого типа. Основным коммутирующим устройством станции является многократный координатный соединитель (МКС). Станция рассчитана на включение до девяти абонентских установок или оконечных пунктов и до четырех каналов к вышестоящей (опорной) коммутационной станции АТА или АПС областного узла.

Усовершенствованная координатная станция малой емкости АТК-20У предназначена для автоматической коммутации линий от абонентов и оконечных пунктов сетей абонентского телеграфа и прямых соединений, работающих со скоростью 50 Бод, сети передачи данных, работающей со скоростью до 200 Бод, с соединительными линиями (каналами) к вышестоящей (опорной) коммутационной станции. Станция осуществляет установление исходящих, входящих и местных соединений. Местные соединения устанавливаются без занятия каналов к вышестоящей станции. Станция рассчитана на включение 20 абонентских установок и восьми каналов к вышестоящей (опорной) коммутационной станции. В качестве опорной могут быть коммутационные станции АТ-ПС-ПД, АТА-К, АПС-Ш, АТА-57 и «Никола Тесла». Оборудование станции АТК-20У состоит из одного статива и ручного коммутатора циркулярной связи и эксплуатационного контроля. Коммутатор позволяет устанавливать соединения с абонентскими и оконечными установками сетей АТ, ПС, ПД со скоростью телеграфирования 50 Бод. С внедрением на сети станций АТК-20У выпуск станций АТА-МК-2, АТК-20 и АТК-ПД прекращен.

Устанавливаемая в городах областного подчинения, выделенных городах и районных центрах *координатная автоматическая подстанция ПТС-К* предназначена для обслуживания сетей абонентского телеграфа и прямых соединений, работающих на скорости 50 Бод, а также сети передачи данных, работающей на скорости 200 Бод. Оборудование станции ПТС-К состоит из стативов различного назначения, двух коммутаторов и испытательного пульта. Подстанция осуществляет автоматическую коммутацию линий або-

нентов сетей АТ и ПД и линий оконечных пунктов сети ПС с телеграфными каналами к вышестоящей (опорной) коммутационной станции, а также линий абонентов сети АТ между собой, линий оконечных пунктов сети ПС с аппаратной районного или городского узла связи и линий абонентов сети ПД с местными пунктами сбора информации. Подстанция ПТС-К обычно включается в опорные коммутационные станции АТ-ПС-ПД, «Никола Тесла» и АТА-57. В одну подстанцию ПТС-К можно включить до 160 абонентских установок и оконечных пунктов сети ПС (станции выпускаются на 40, 80, 120 и 160 абонентских панелей) и максимально до 60 магистральных телеграфных каналов. Каналы, предназначенные для передачи информации со скоростью 50 Бод, могут использоваться как совместно, так и раздельно на сетях АТ и ПС. Подстанция обеспечивает коммутацию местных соединений без занятия телеграфных каналов к вышестоящей (опорной) коммутационной станции на время передачи информации.

Международная телеграфная автоматическая коммутационная станция «Телекс» с помощью международных телеграфных каналов включается в международную сеть «Телекс», объединяющую национальные сети многих стран в единую мировую сеть абонентского телеграфа.

Станция «Телекс» отличается от обычных автоматических коммутационных станций, предназначенных для соединений абонентов внутри страны, только дополнительными счетными устройствами для учета длительности занятия каждого международного канала при исходящем соединении. Абоненты нашей страны, осуществляющие большое количество международных телеграфных переговоров, включаются в станцию «Телекс» в Москве непосредственно, а другие абоненты, имеющие небольшое число переговоров, получают соединение со станцией «Телекс» путем набора специального номера по внутрисоюзной сети абонентского телеграфа.

На ряде межконтинентальных абонентских линий связи «Телекс», работающих по радиоканалам, используется стартстопно-синхронная многократная аппаратура с электронными распределителями — ELMUX D7B (ФРГ). Стабильность работы передающего и приемного распределителей в этой аппаратуре поддерживается кварцевым генератором, а синхронизм последнего — линейными сигналами.

Передача и прием абонентских сообщений производятся с помощью обычных автоматизированных стартстопных аппаратов, работающих пятиэлементным кодом. На выходе многократной аппаратуры передающей станции этот код преобразуется в семиэлементный, а в многократной аппаратуре приемной станции — обратно в пятиэлементный. При нарушении из-за атмосферных помех в радиоканале соотношения 3 : 4 между принимаемыми положительными и отрицательными сигналами какой-либо комбинации семи-

элементного кода автоматически передается знак ошибки на передающую станцию и последняя также автоматически повторяет искаженный знак до тех пор, пока он будет принят правильно. Аппаратура может осуществлять передачу (прием) абонентских сообщений в режиме двух двукратных систем по двум отдельным радиоканалам или в режиме четырехкратной системы по одному радиоканалу. Однако значительное число линий связи между станцией «Телекс» в Москве и столицами других стран мира организованы по кабельным и радиорелейным линиям связи, радиоканалам и через спутники связи.

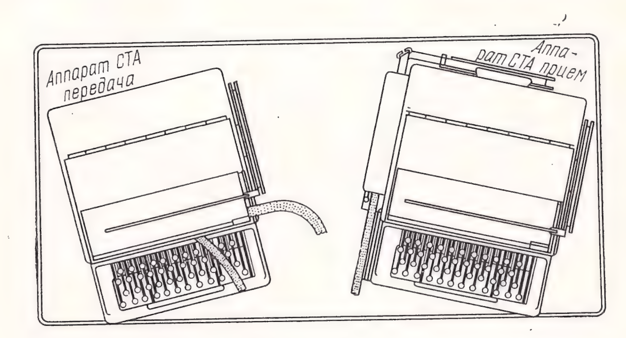
Автоматизация телеграфной связи

Системы автоматизированного переприема. При существующей радиально-узловой схеме построения телеграфной сети (см. гл. 3) значительные потоки телеграмм проходят несколько переприемных (транзитных) узловых станций. Однако входящие в данный узел и исходящие из данного узла телеграммы фактически тоже являются транзитными, так как первые, поступая, например, с магистральных линий, передаются далее в пункты назначения по городским и внутриобластным линиям, а исходящие телеграммы, поступившие от городских отделений и внутриобластных пунктов, передаются затем по магистральным линиям.

Таким образом, автоматизация процесса переприема телеграмм в узлах является главной задачей, определяющей резкое улучшение работы телеграфной связи. Сущность автоматического переприема заключается в том, что ручная расклейка принятых на аппаратах телеграмм с последующей передачей их с других аппаратов заменяется реперфораторным переприемом или электрическим коммутированием каналов для передачи телеграмм в пункт назначения.

На телеграфной сети страны последовательно и широко применялись следующие системы автоматизированного переприема телеграмм: полуавтоматическая с отрывом и транспортировкой перфорированной ленты (АТОЛ); автоматическая с кодовой коммутацией телеграмм («Лиман») в нескольких крупных узлах; автоматическая по системе прямых соединений (ПС) и автоматическая с применением центров коммутации сообщений ЦКС-Т (см. гл. 6). Все эти системы характеризуются различными степенью автоматизации процесса обработки телеграмм в узлах, скоростью прохождения телеграмм и производительностью труда телеграфистов.

При *полуавтоматической системе* АТОЛ, применяющейся с 1950 г., рабочее место телеграфиста представляет собой стол с расположенными на нем двумя автоматизированными стартстопными аппаратами СТА: справа — приемным и слева — передающим. Транзитная телеграмма принимается реперфоратором приемного аппарата СТА на перфораторную ленту, затем эту ленту отрывают, вкладывают в прорези бланка и через сортировочную службу телеграфа направляют на аппарат передачи СТА требуемого направления. Здесь перфорированную ленту вынимают из бланка, вставляют в трансмиттер аппарата и телеграмма автоматически передается в пункт назначения, где доставляется адресату.



Рабочее место телеграфиста на переприемном автоматизированном узле АТОЛ

Полуавтоматическая система обработки транзитных телеграмм с отрывом и транспортировкой перфорированной ленты получила большое распространение. Так, если по этой системе в 1950 г. было обработано 0,4%, то в 1956 г. 27,5% общего обмена телеграмм. Планировалось в 1957 г. довести полуавтоматизированный обмен телеграмм по Союзу до 40%, но в действительности он составил 55%. Наряду с системами прямых соединений и коммутации сообщений, о которых говорится далее, система АТОЛ продолжает применяться и теперь.

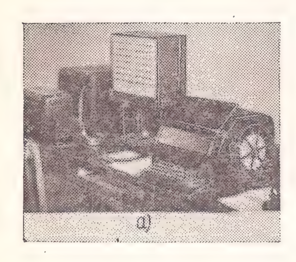
Первый узел полуавтоматического переприема телеграмм с использованием системы АТОЛ был организован на Центральном телеграфе СССР. Его эксплуатация показала, что по сравнению с ручной обработкой телеграмм производительность труда телеграфистов увеличилась в 1,5 раза. Однако скорость прохождения телеграмм на внутренних этапах обработки увеличилась ненамного, так как способ транспортировки перфорированной ленты оставался примерно таким же, как и при транспортировке самих телеграмм.

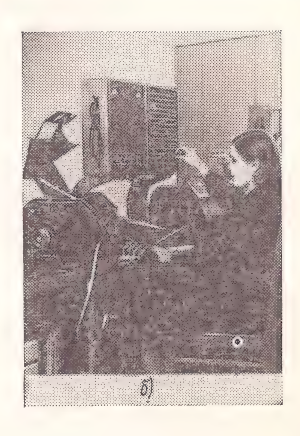
Следует заметить, что система переприема АТОЛ получила применение на линиях связи, оборудованных не только стартстопной аппаратурой, но и аппаратом Бодо. Для этого приемники Бодо снабжались малогабаритными трансмиттерными и реперфораторными устройствами, разработанными в 1954 г. рационализаторами Куйбышевского телеграфа В. П. Коростелиным и Я. А. Ревзиным. Однако вскоре в связи с увеличением числа каналов частотного

телеграфирования и в целях унификации аппаратура Бодо в стране была снята и заменена стартстопной аппаратурой.

Вернемся к рассмотрению применявшихся полуавтоматических способов переприема транзитных телеграмм при использовании стартстопных аппаратов. При полуавтоматическом способе переприема транзитных телеграмм путем *кнопочной коммутации* устранялся процесс транспортировки перфорированных лент от стартстопных приемных аппаратов на сортировку, а оттуда к стартстопным аппаратам передачи и, следовательно, сокращалось время прохождения телеграмм на внутренних этапах обработки. Первой такой установкой явилась разработанная в 1951 г. на Киевском телеграфе Л. С. Цитриным и другими аппаратура кнопочной коммутации телеграмм на 20 линий *с отрывом перфорированной ленты*. Однако эта система коммутации телеграмм имела недостаток, заключавшийся в том, что при больших потоках корреспонденции не исключалась возможность потерь принятых отрезков перфорированных лент. Рассмотрим поэтому принцип применявшихся систем кнопочной коммутации транзитных телеграмм без отрыва перфорированной ленты.

Переприемный узел с *кнопочной коммутацией телеграмм без отрыва перфорированной ленты* был создан в 1952 г. на Ленинград-





Автоматизированные комплекты переприемных узлов:
а — с кнопочной коммутацией телеграмм (Ленинградский телеграф);
б — со штепсельной коммутацией телеграмм (Московский телеграф)

ском телеграфе. Переприемный узел с более надежной *штепсельной коммутацией телеграмм* в том же 1952 г. был разработан В. И. Коньковым, В. В. Новиковым и Б. В. Броннером на Московском Центральном телеграфе. Он состоял из рабочих мест, представляющих собой автоматизированные комплекты, на каждом из которых помещались два стартстопных аппарата СТА: справа — приемный с реперфораторной приставкой, слева — контрольный с

трансмиттерной приставкой. Между двумя аппаратами находился штепсельный коммутатор. Все коммутаторы комплектов узла были включены между собой многократно (параллельно). На панели каждого коммутатора размещались гнезда исходящих каналов. Каждый входящий канал соединялся с приемным аппаратом СТА соответствующего ему автоматизированного комплекта. В процессе переприема телеграмм перфорированная лента из реперфоратора приемного аппарата СТА проходила под блокировочным рычагом и поступала в трансмиттер контрольного (передающего) аппарата СТА. Телеграфист по контрольной ленте приемного аппарата определял направление поступившей телеграммы и, вставляя на коммутаторе штепсель в гнездо соответствующего исходящего канала, передавал ее в пункт назначения. Если при движении перфорированной ленты через трансмиттер прием телеграмм от оконечного пункта прекращался, то перфорированная лента, натянувшись, поднимала блокировочный рычаг и этим останавливала работу трансмиттера.

Применение аппаратуры кнопочной и штепсельной коммутации транзитной корреспонденции позволяло за счет исключения операций по обрыву и вставлению перфорированной ленты в трансмиттер ускорить прохождение телеграмм и повысить производительность труда телеграфистов. Однако эксплуатация этой аппаратуры показала, что в часы наибольшей нагрузки часты случаи длительной занятости линейных каналов коммутируемого направления и поэтому передача телеграмм, отперфорированных на ленте и следующих за телеграммой, находящейся в трансмиттере, может замедляться. Все это требовало организации резервных комплектов (выравнивателей нагрузки), предназначенных для приема и последующей передачи телеграмм, которые не могли быть переданы без ожидания с основных рабочих комплектов узла. Поэтому эти способы коммутации не получили распространения.

Более совершенна аппаратура переприемного реперфораторного узла *с кодовой коммутацией телеграмм* («Лиман»), разработанная в 1956 г. Г. Ф. Прамнэком, А. И. Ратниексом, Я. Э. Крустыньшем и другими. Сущность автоматизированного переприема по системе кодовой коммутации заключалась в том, что принятая в переприемном узле на перфорированную ленту телеграмма как бы сама выбирала себе дальнейший путь к пункту назначения за счет наличия в начале телеграммы маршрутного индекса, состоящего из шести цифр. Первые три цифры (магистральный индекс) обозначали номер узла (города), а последние три цифры (местный индекс) — номер городского отделения или районного узла связи пункта назначения. Маршрутный индекс проставляется на телеграмме при приеме ее в кассе, например, городского отделения связи. Затем телеграмму с указанным в ее предзаголов-

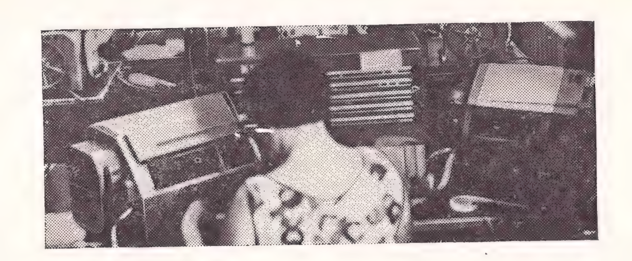
ке маршрутным индексом передают по стартстопному телеграфному аппарату на реперфоратор узла кодовой коммутации местного телеграфа. Принятая перфорированная лента с телеграммой поступает в трансмиттер устройства, которое расшифровывает пункт назначения телеграммы и автоматически коммутирует ее на соответствующее направление без обрыва ленты.

В аппаратуре кодовой коммутации автоматизированы не только процессы «чтения» предзаголовка перепринимаемых телеграмм и направления их к пункту назначения, но и все остальные процессы, связанные с обработкой телеграмм. Оборудование узла кодовой коммутации автоматически обеспечивает: сверку порядкового номера каждой принятой телеграммы, нахождение свободного телеграфного канала в данном направлении, передачу в линию нового порядкового номера и знаков текущего времени, первоочередность передачи категорийных телеграмм, постановку телеграмм на очередь при занятости каналов в требуемом направлении, циркулярную передачу «схемных» телеграмм и др.

Реперфораторные узлы с кодовой коммутацией телеграмм работают в Москве, Новосибирске и Хабаровске. Эти крупнейшие телеграфные узлы, оснащенные автоматическим оборудованием «Лиман», обрабатывают ежедневно сотни тысяч телеграмм. Теперь они заменяются на более совершенные электронные центры коммутации сообщений ЦКС-Т.

Между тем почти одновременно с появлением аппаратуры кодовой коммутации («Лиман») начал внедряться новый способ автоматизации телеграфной связи с *коммутацией каналов* (КК), основанный на применении прямых соединений. По принципу работы система *прямых соединений* (ПС) аналогична системе абонентского телеграфирования (АТ). Разница заключается в том, что в системе ПС абонентами являются оконечные пункты (городские отделения, районные узлы связи) и станции, а в системе АТ — учреждения, организации, корреспонденты и др. Телеграфные аппараты городских отделений и районных узлов связи в системе ПС подключаются соединительными линиями к близлежащим автоматическим коммутационным станциям прямых соединений, которые соединяются друг с другом пучками телеграфных каналов. В первый период применения ПС (1956 г.) использовались ручные станции АТ. С 1959 г. на сети ПС стали устанавливаться автоматические декадно-шаговые станции, получившие сокращенное название АПС-Ш и после оснащения их регистровым оборудованием — АПС-ШР. С 1956 г. начался серийный выпуск координатных станций АПС-К, разработанных В. И. Григорьевым, В. Г. Дедоборщем, Е. Б. Пекарским, Я. Э. Крустыньшем и др. Наличие регистрового оборудования на шаговых станциях и переход к координатным станциям обеспечили перевод сети ПС на единую шестизначную нумерацию.

С 1964 г. на сети ПС начали устанавливаться разработанные тем же коллективом более совершенные автоматические станции координатной системы АПС-К, в которых основным коммутирую-



Коммутаторный зал станции АПС-К

щим элементом являлся многократный координатный соединитель (МКС). Станции предназначались для главных и областных коммутационных узлов.

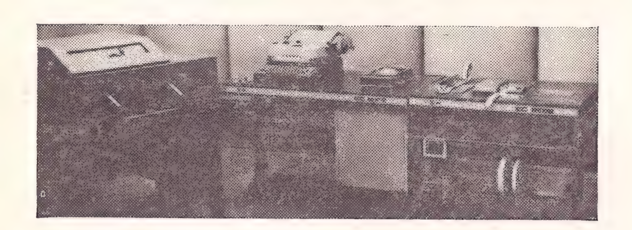
С 1971 г. основными станциями, используемыми в СССР на сети ПС, являются объединенные коммутационные станции АТ-ПС-ПД, станции «Никола Тесла». В настоящее время коммутируемая система ПС внедряется всюду и является основной системой на телеграфной сети общего пользования.

Международная сеть прямых соединений «Гентекс». Кроме внутрисоюзной телеграфной сети прямых соединений имеется еще международная сеть общего пользования «Гентекс», оборудованная автоматическими коммутационными станциями ПС. Входящая в эту сеть телеграфная станция «Гентекс» в Москве соединяется международными каналами связи с аналогичными станциями ряда европейских социалистических стран. Другие крупные телеграфные станции ПС в Советском Союзе соединяются со станциями «Гентекс» путем набора их номеров через московскую станцию.

Общегосударственная система передачи данных (ОГСПД). Современная телеграфная сеть используется не только для передачи телеграмм и абонентских сообщений, но и для нужд ОГСПД. Соединение абонентов с вычислительным центром и вычислительных центров между собой может осуществляться через телеграфную коммутационную станцию, телефонную станцию городской или сельской сети, междугородную телефонную станцию и телефонную станцию ведомственного пользования, а также по арендованным каналам и через специальные коммутационные узлы (сообщений и пакетов).

В 1977 г. была создана и продолжает работать *низкоскоростная сеть передачи данных с коммутацией каналов и скоростью телеграфирования до 200 Бод* (ПД-200). Сеть ПД-200 организована на базе использования каналообразующей телеграфной аппаратуры ТТ-12, ТТ-48, ДАТА, а также автоматической коммутационной телеграфной аппаратуры АТ-ПС-ПД, «Никола Тесла» типа D, АТК-ПД, ПТС-К и АТК-20У, рассчитанной на скорость работы до 200 Бод. Низкоскоростная сеть предоставляет абонентам возможность получать соединения с любым другим ее абонентом. Центральной станцией сети является Московская, осуществляющая руководство и контроль за работой всех остальных станций сети ПД-200 страны.

Абонентами сети ПД-200 являются как предприятия и организации различных министерств и ведомств, обладающие собственными оконечными установками передачи данных (ОУПД), так и ОУПД, установленные в пунктах коллективного пользования (ПКП-ПД) на телеграфных станциях министерства связи. В состав оконечной установки входят рулонный стартстопный аппарат, например, Т-63 с вызывным прибором, и абонентский пункт ТАП-2 (ЕС-8502) производства ВНР.



Абонентский пункт передачи данных ТАП-2

Рулонный аппарат Т-63 предназначен для ведения служебных переговоров с другими абонентскими пунктами и приема сигналов взаимодействия при установлении соединений с телеграфными коммутационными станциями. В состав ТАП-2 входят: электропишущая машинка «Консул-260», устройство для преобразования телеграфных сигналов, считыватель, реперфоратор, устройство защиты от ошибок (УЗО) и др. [24].

Пункты коллективного пользования ПКП-ПД, оборудованные аппаратурой ТАП-2, осуществляют: прием от предприятий и организаций информации (данных) в виде перфолент с информацией, переданной 5- или 7(8)-элементным кодом, передачу данных по каналам связи с высокой достоверностью, доставку этой информации

(данных) в виде перфолент по указанному отправителем адресу или непосредственно на ТАП-2 адресата. Перфоленту на ПКП-ПД пункта передачи доставляет абонент, а принятую на ПКП-ПД перфоленту доставляет адресату почтальон.

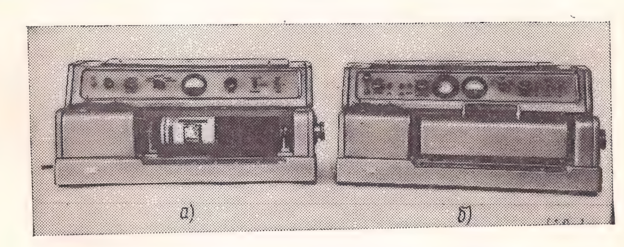
К 1981 г. в сеть передачи данных ПД-200 было включено 132 пункта коллективного пользования (ПКП-ПД) и около 150 коммутационных автоматических станций ПД общей емкостью более 8000 номеров. В эту сеть планируется включить все областные и многие районные центры, а также крупные города страны, абоненты которых нуждаются в передаче данных. Примером использования сети ПД-200 является «АСУ-Связь» [25].

Факсимильная связь

Факсимильные аппараты. Наряду с обычными методами передачи телеграмм и абонентских сообщений с помощью телеграфных буквопечатающих стартстопных аппаратов продолжают использоваться и развиваться фотоэлектрические методы передачи неподвижных изображений, документальных материалов и газетных полос. Для организации таких передач применяются факсимильные аппараты не только с закрытой, но и с открытой записью.

В факсимильных аппаратах с закрытой записью прием изображения осуществляется на фотобумагу или пленку с последующей ее обработкой в фотохимической лаборатории. В аппаратах же с открытой записью изображение чертежа, рисунка, текстового сообщения получается на электрохимической или обычной бумаге непосредственно в момент приема и не требует проявления. Первые применялись и продолжают применяться для магистральной связи, вторые — для внутриобластной связи и между центральными телеграфами и городскими отделениями при небольшом обмене телеграмм.

К факсимильной аппаратуре с *закрытой записью* относится аппаратура «Нева» и «Паллада». Разработанная в 1958 г. Г. П. Тихановым, Ю. Г. Данилевским, Ю. И. Мельниковым и другими, *аппаратура «Нева»* состоит из передающего и приемного настольных



Факсимильные аппараты «Нева»:
а — передающий; *б* — приемный

аппаратов с барабанной разверткой. Передающий аппарат состоит из механической части, обеспечивающей развертку передаваемого изображения, оптической системы, с помощью которой обеспечивается освещение участка передаваемого изображения, и электрической схемы, служащей для преобразования импульсов световой энергии в электрические сигналы. Передача изображения производится электрофотографическим способом с использованием развертки. Бланк, с которого хотят передать снимок, укрепляют на барабане аппарата, вращающегося с определенной скоростью. Вдоль барабана равномерно слева направо перемещается каретка с укрепленной на ней оптической системой. Последняя имеет точечный осветитель, луч которого освещает небольшую элементарную площадку на поверхности изображения, укрепленного на барабане, и фотоумножитель (ФЭУ), на фотокатод которого через линзы попадает световой поток, отраженный от поверхности этого изображения. При равномерном передвижении каретки слева направо луч света, перемещаясь вдоль вращающегося барабана, описывает на нем винтовую линию, последовательно освещая каждый элемент изображения. В зависимости от цвета освещаемой поверхности вращающегося изображения на выходе цепи ФЭУ возникают пульсирующие фототоки. После преобразования в модуляторе электрические сигналы, пройдя каскад усиления, поступают в линию связи.

На приемной станции входящие электрические сигналы снова усиливаются и преобразуются с помощью точечной газосветной лампы в световые сигналы, изменяющиеся по своей интенсивности в полном соответствии с отраженным световым потоком аппарата передающей станции. Эти сигналы, фокусируясь оптической системой, попадают на фотобумагу (фотопленку) вращающегося приемного барабана. В результате последовательного освещения поверхности фотобумаги изменяющимся световым потоком газосветной лампы на ней записывается принятое изображение. Затем эта фотобумага проявляется в фотохимической лаборатории.

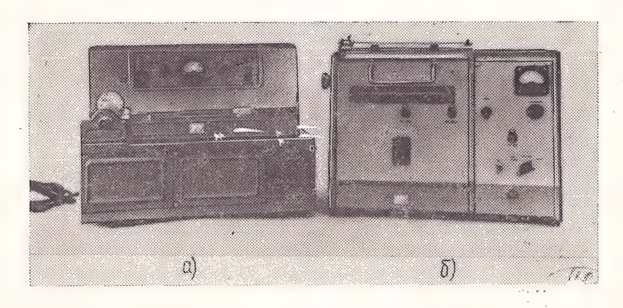
Аппарат «Нева» может передавать изображения с максимальными размерами 220×300 мм. Скорость передачи составляет 60, 120 и 250 строк/мин. Продолжительность передачи бланка такого размера при развертке изображения со скоростью 60 строк/мин — 24 мин, со скоростью 120 строк/мин — 12 мин и со скоростью 250 строк/мин — 6 мин. Аппарат работает по проводным каналам высокочастотного телефонирования, а при наличии специальных преобразователей — по коротковолновым радиоканалам.

Аппаратура «Нева» (ФТА-М2), описываемая ниже аппаратура ФТА-П (ФТА-ПМ), а также «Рекорд» демонстрировалась на Всемирной выставке в Брюсселе в 1958 г. и была отмечена высшей наградой «Гран-при».

Факсимильный аппарат «Паллада» с автоматическим управлением работает по таким же каналам, что и аппарат «Нева». Комплект аппаратуры «Паллада» состоит из передающего и приемного аппаратов шкафного типа с барабанной разверткой. Анализирующее устройство передающего аппарата, состоящее из оптико-электронного преобразователя и развертывающего устройства, осуществляет построчную развертку изображения и преобразует импульсы световой энергии последнего в электрические сигналы, несущие информацию, которые поступают в линию связи. Аппарат «Паллада» может передавать изображения с максимальным размером 220×300 мм, скорость их передачи составляет 60, 120 и 240 строк/мин. Прием изображения осуществляется на рулонную фотобумагу с последующей автоматической фотохимической обработкой в самом аппарате; время фотохимической обработки изображения составляет не более 1 мин. Вследствие некоторых конструктивных недостатков этот аппарат будет заменен более совершенным факсимильным аппаратом «Изотоп-2».

В течение 1957—1967 гг. наша промышленность выпустила факсимильные аппараты с *открытой записью* типов ФТА-ПМ, «Рекорд», «Арагви» и «Штрих-М». Из них наиболее эффективными в эксплуатации оказались аппараты ФТА-ПМ и «Штрих-М».

Аппарат ФТА-ПМ предназначен не только для передачи штриховых изображений (чертежей, рисунков, машинописных и руко-

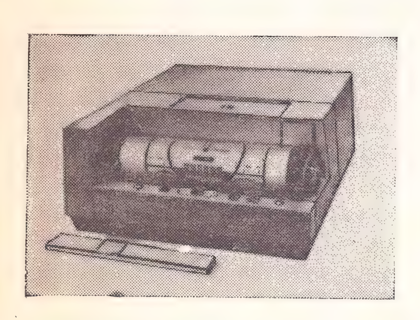


Факсимильные аппараты с открытой записью ФТА-ПМ:
а — передающий; *б* — приемный

писных текстов), но и для передачи и воспроизведения фотографий с ограниченным числом полутонов. Комплект ФТА-ПМ состоит из передающего и приемного аппаратов, имеющих плоскостную развертку. Плоскостная развертка в передающем аппарате осуществляется с помощью качающегося зеркала, на которое проецируется свет от точечного осветителя. Запись изображения в приемном аппарате осуществляется на рулонную электрохимическую

бумагу, перемещающуюся между вращающейся металлической спиралью и линейкой. Размер передаваемого изображения по ширине не должен превышать 220 мм, а длина его не ограничивается. Предусматриваются две скорости передачи изображений: 120 и 250 строк/мин. Время передачи изображений размером 220×300 мм при скорости 120 строк/мин составляет 12,5 мин, при скорости 250 строк/мин — 6 мин.

Факсимильный аппарат барабанного типа «Штрих-М» предназначен для передачи и приема штриховых изображений со скоростями 120 и 240 строк/мин по физическим цепям ГТС и со скоростью 120 строк/мин по каналам высокочастотного телефонирования. Передаваемые графические и текстовые сообщения выполняются на бумажных бланках размером 210×297 мм чернилами для авторучек или тушью различных цветов. Могут передаваться телеграммы с наклеенной лентой. Прием и передача изображений в аппарате производятся на один барабан. Равномерное вращательное движение барабану сообщает электродвигатель. Одновременно барабан с бланком совершает поступательное движение. Светооптическая система и записывающее устройство неподвижны. Разложение изображения на элементы при передаче осуществляется с помощью светооптической системы, а воспроизведение изображения на лист писчей бумаги при приеме — с помощью записывающего устройства. Запись изображения осуществляется электромагнитным рекордером. Пишущий элемент последнего прижимается к листу бумаги на барабане и наносит на него чернилами штрихи принимаемого изображения.



Факсимильный аппарат с открытой записью «Штрих-М»

Синхронность работы аппаратов «Штрих-М» достигается питанием их электродвигателей от единой энергосистемы или от автономных синхронизаторов, вырабатывающих одну и ту же частоту синхронизации, а фазирование — методом сравнения входящих фазовых сигналов от передающего аппарата с собственными фазовыми сигналами приемного аппарата.

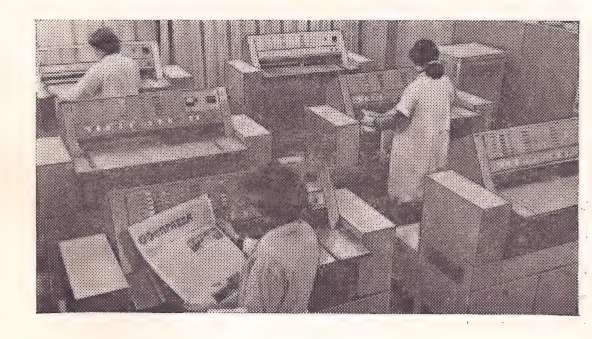
Передача газет по каналам связи. В нашей стране создана крупнейшая в мире сеть передачи газет по каналам связи, охватывающая теперь более 40 городов страны, что позволило решить важную политическую задачу по своевременной, в один день с москвичами, доставке центральных газет населению самых удаленных от столицы Союза городов.

Уже говорилось о попытке во второй пятилетке и в дни Великой Отечественной войны передачи центральных газет из Москвы в другие города с помощью обычных факсимильных аппаратов 3ФТ-А4, ФТ-37 и ФТ-38. Существенными недостатками при использовании этих аппаратов для передачи газет являлись сравнительно низкая скорость (на передачу шестиполосной газеты затрачивалось 6—7 ч), невысокое качество изображений на принятых фотопленках и малый размер бланка.

Значительного увеличения скорости передачи газет, улучшения качества их воспроизведения на приемном конце и увеличения размера передаваемого изображения до размера газетной полосы можно было добиться лишь создав специальный высокоскоростной факсимильный аппарат. При этом должен был использоваться широкополосный канал вторичной группы уплотнения кабельной или радиорелейной линии связи.

До появления такого аппарата в 1964—1968 гг. для циркулярной передачи центральных газет в другие города использовалась импортная аппаратура различных фирм, а также отечественная «Газета-1». В 1970 г. началось внедрение в эксплуатацию комплекса, состоящего из оконечной высокоскоростной факсимильной аппаратуры «Газета-2», каналоформирующего оборудования и оборудования служебной связи. Разработка, организация и внедрение этой аппаратуры осуществлялись с участием Ю. С. Оганова, А. Г. Горбанева, С. С. Когана, И. С. Бахтова, Р. А. Кудрявцева, С. И. Марценицена, Б. В. Броннера, Л. А. Державича, Л. К. Похилко, С. О. Мелькина, Ф. Г. Чуряковой, А. И. Прилепиной и других.

Аппаратура «Газета-2» состоит из передающего и приемного симплексных аппаратов с закрытой записью, имеющих дуговую развертку изображения на передаче и приеме. Механизм развертки состоит из горизонтально передвигающейся оптической системы в центре неподвижной цилиндрической камеры с оригиналом-от-



Центральный пункт передачи газет с помощью аппаратов «Газета-2»

тиском газетной полосы на передаче и широкоформатной пленкой для записи изображения газетной полосы на приеме. Перезарядка оригинала-оттиска газетной полосы на передаче и фотопленки на приеме, а также процесс фотохимической обработки записанной фотопленки в этой аппаратуре автоматизированы. Скорость передачи аппарата составляет 3000 строк/мин с возможностью перехода на скорость 2400 строк/мин. В первом случае продолжительность передачи газетной полосы размером 420×610 мм составляет 2,12 мин.

Для сокращения общего времени, затрачиваемого на передачу и прием по каналам связи газетных полос и изготовление печатных форм, аппаратура «Газета-2» устанавливается непосредственно в типографиях. Технология процесса передачи и приема газетных полос состоит из изготовления оригинала-оттиска каждой полосы газеты, передачи каждого оригинала-оттиска с помощью аппарата «Газета-2» по широкополосному каналу связи, приема газетных полос на эти аппараты в пунктах децентрализованного печатания газет, фотохимической обработки и сушки фотопленки с принятой на ней газетной полосой, изготовления с фотопленки цинковой печатной формы, матрицирования и отливки стереотипа для печатания тиража газет.

Телеграфная сеть в годы послевоенных пятилеток

Первые послевоенные пятилетки. Первые послевоенные пятилетки предусматривали значительное увеличение числа междугородных телеграфных каналов на важнейших направлениях, улучшение их качества и маневренности за счет организации каналов частотного телеграфирования.

О показателях четвертой послевоенной пятилетки уже было сказано в начале настоящей главы. В период пятой и шестой пятилеток осуществлялись разработка и внедрение автоматизированного переприема телеграмм в транзитных узлах, а также расширение сети абонентского телеграфа.

По сравнению с 1950 г. к началу семилетнего плана 1959—1965 гг. общая протяженность каналов тонального и надтонального телеграфирования возросла на 200%, а исходящий обмен — на 150%. За этот период число телеграфных аппаратов увеличилось на 140%, а факсимильных — на 200%. Станций абонентского телеграфа в 1958 г. по сравнению с 1950 г. стало почти в 5 раз больше, их монтированная емкость увеличилась в 3,5 раза, а число абонентов — в 4,5 раза. Число телеграфных каналов за семилетку увеличилось более чем на 200%, а их протяженность — на 290%. Исходящий обмен в 1965 г. вырос на 125% по сравнению с обменом 1958 г. Число рулонных стартстопных аппаратов увеличилось почти в 8 раз, но зато аппаратов Морзе стало в 3 раза меньше. Устаревшая аппаратура Бодо была полностью снята с эксплуатации. Монтированная емкость станций абонентского телеграфа в 1965 г. по сравнению с 1950 г. увеличилась в 18, а число абонентов — в 24,7 раза.

Социалистическое соревнование за звание бригады и ударника коммунистического труда. Успешному выполнению семилетнего плана в значительной степени способствовало развернувшееся перед XXI съездом КПСС социалистическое соревнование за коммунистический труд. В авангарде соревнования выступили бригады и ударники коммунистического труда. Ряды работников телеграфной связи — участников движения за коммунистический труд быстро росли.

В 1958 г. первым среди предприятий связи включился в новое всенародное движение коллектив Центрального телеграфа СССР. Зачинателем в соревновании за высокое звание бригады коммунистического труда была бригада телеграфисток этого телеграфа, руководимая Р. Силовой. Члены этой бригады решили выполнять ежемесячную норму выработки на 125%, работать без брака, освоить смежную профессию, помогать отстающим не только в своей бригаде, но и в соседних. Вслед за бригадой Силовой в соревнование включились бригады телеграфисток М. Раскатаевой, В. Шешелевой, В. Харьковой, Н. Румянцевой и многие другие. Бригады коммунистического труда добились высокой производительности труда. В частности, в бригаде Р. Силовой среднее выполнение норм выработки за год составило 134%, весь год бригада работала без брака и не имела ни одного случая замедления обработки телеграмм по своей вине. Одновременно с соревнованием за звание бригады коммунистического труда развернулось соревнование за право называться ударником коммунистического труда.

В 1960 г. коллектив Центрального телеграфа СССР включился в соревнование за звание «Предприятие коммунистического труда». Число работников телеграфа — участников движения за коммунистический труд превысило 3000 человек; за высокое звание соревновались 12 цехов, 173 бригады и индивидуально 200 телеграфистов и техников. В результате в 1960 г. производительность труда на телеграфе повысилась на 4,5% и были улучшены все качественные показатели. 16 октября 1961 г., накануне открытия XXII съезда КПСС, Центральному телеграфу СССР было присвоено высокое звание «Предприятие коммунистического труда». Затем это звание было присвоено Волгоградскому и Краснодарскому телеграфам.

Широко развернулось соревнование за звание бригад и ударников коммунистического труда и на других телеграфах. Например, на Киевском телеграфе первыми инициаторами такого сорев-

нования были бригады телеграфисток, руководимые Г. Черногор и О. Видейко. Вслед за этими бригадами в соревнование включились бригады телеграфисток, руководимые А. Кирюшей, А. Клепнер, А. Бредис, П. Голубковой и другими. На Ленинградском телеграфе за почетное звание бригад коммунистического труда соревновались 27 бригад. Социалистическое соревнование за коммунистический труд не ослабевало на телеграфах и в последующие годы.

Указом Президиума Верховного Совета СССР от 6 июля 1966 г. за заслуги в обслуживании населения и народного хозяйства телеграфной связью и успешное выполнение семилетнего плана Центральный телеграф СССР был награжден орденом Ленина. Вторым указом Президиума Верховного Совета СССР от 18 июля этого года за выдающиеся успехи, достигнутые в выполнении задач семилетнего плана по развитию средств связи, было присвоено звание Героя Социалистического Труда с вручением ордена Ленина и золотой медали «Серп и молот» бригадиру телеграфистов Бобруйского городского узла связи В. А. Гордеевой и главному инженеру Новосибирского телеграфа А. О. Нехаевой. Большое число работников телеграфной связи за успешное выполнение семилетнего плана были награждены орденами и медалями. В 1974 г. высокое звание Героя Социалистического Труда было присвоено телеграфистке Центрального телеграфа СССР Р. Г. Лифановой.

Восьмая, девятая и десятая пятилетки. Уровень непрерывного роста исходящего телеграфного обмена за период восьмой, девятой и десятой пятилеток по сравнению с 1965 г. составлял соответственно 133,4; 161,9 и 194%; при этом было организовано большое число каналов частотного телеграфирования, увеличено число телеграфных аппаратов, коммутационных станций и другого оборудования. Число каналов частотного телеграфирования за время этих пятилеток возросло по отношению к их числу в 1966 г. соответственно в 2; 3 и 3,5 раза, а их протяженность соответственно в 2; 3,5 и 4 раза.

Вырос и существенно обновился парк телеграфных аппаратов. Количество последних за период рассматриваемых пятилеток возросло по отношению к 1967 г. соответственно в 1,5; 2,5 и 3 раза, в том числе: ленточных стартстопных аппаратов — соответственно в 1,5 и 2 раза; рулонных стартстопных аппаратов — соответственно в 2; 3 и 5 раз.

Успешная работа абонентского телеграфа и острая нужда его клиентов в развитии такого удобного вида документальной связи привели к росту числа абонентских станций, их монтированной емкости, числа абонентов. Монтированная емкость абонентских станций в период восьмой, девятой и десятой пятилеток возросла

по отношению к 1966 г. соответственно в 1,5; 3 и 5 раз, а число абонентов — соответственно в 2; 4 и 6 раз. О развитии сети абонентского телеграфа говорит непрерывное увеличение числа соединений. Так, если например, в 1973 г. их было (в среднем за сутки) 53 тыс., то в 1975 г. уже 85 тыс.

Уже отмечалось, что автоматизация телеграфной сети повышает производительность труда телеграфистов в несколько раз. Поэтому число автоматических коммутационных станций на сети все время увеличивалось; за период каждой из перечисленных пятилеток возросло по отношению к 1966 г. соответственно в 3; 3,5 и 4,5 раза, а число телеграфных каналов для них — соответственно в 2,5; 2 и 9 раз.

Дальнейшее развитие получила связь с применением обычных факсимильных аппаратов «Нева», а также специальных факсимильных аппаратов «Нева» для передачи и приема центральных газет («Газета-2» и др.). Количество каналов связи с применением обычных факсимильных аппаратов в период восьмой, девятой и десятой пятилеток возросло по отношению к их числу в 1965 г. соответственно на 82,1; 95,1 и 369%. Развитие сети для передачи и децентрализованного печатания газет характеризуется следующими данными:

Годы	1965	1966	1970	1975	1980
Количество городов (пунктов приема)	1	10	12	21	41
Количество наименований центральных газет	1	2	7	9	14
Передано газетных полос	—	—	38 169	89 125	172 335
Принято газетных полос	1 792	4 836	78 188	241 300	471 141
Годовой тираж газет, отпечатанных с принятых фотокопий	109 млн.	216 млн.	4 млрд.	9 млрд.	15 млрд.

Развитие сети передачи газет по каналам связи привело к дальнейшему совершенствованию системы доставки матриц авиатранспортом. Так, в ряд городов, куда ранее матрицы доставлялись самолетами из Москвы, стали привозить матрицы, изготовленные с фотокопий, полученных по каналу связи в ближайшем пункте приема. Например, Хабаровск направляет во Владивосток матрицы газет «Правда», «Советская Россия», «Сельская жизнь» и «Комсомольская правда», а в Южно-Сахалинск — матрицы газет «Правда», «Советская Россия» и «Комсомольская правда». В результате более 90% тиража газеты «Правда» и других газет печатаются в пунктах децентрализованного печатания с фотокопий, принятых по каналам связи.

Глава шестая

Перспективы развития телеграфной связи

Развитие промышленности, сельского хозяйства, транспорта, торговли, всего социалистического народного хозяйства вызвало соответственно и непрерывный рост телеграфного обмена. Поэтому основным вопросом, стоящим перед телеграфной подотраслью, является не только улучшение работы существующей сети автоматических прямых соединений (ПС), но и широкое внедрение еще более совершенной системы автоматизации процессов обработки телеграмм с помощью электронных центров коммутации сообщений ЦКС-Т.

Исходя из комплекса задач по развитию и повышению эффективности работы телеграфной сети могут быть определены следующие основные направления совершенствования телеграфной связи:

перевод сети на работу по комбинированной системе коммутации сообщений и коммутации каналов (КС-КК);

совершенствование коммутационной аппаратуры для сети прямых соединений (ВПЭ-У, АВК, АПК, ЭСКК);

внедрение разработанной контрольно-измерительной аппаратуры (ТАКТ, КАНТ, РИТМ, АРТ, КИА-А и др.);

внедрение многоканальной аппаратуры типов Т-144, ДУМКА, МОСТ и др.;

перевод телеграфной сети на работу с применением рулонных телеграфных аппаратов (Т-100, РТА-80 и др.) взамен ленточных;

совершенствование системы общей и технической эксплуатации.

Телеграфная подотрасль за последнее десятилетие получила большое развитие. Вступили в строй десятки новых автоматических телеграфных станций прямых соединений, абонентского телеграфирования и низкоскоростной системы передачи данных. Увеличена пропускная способность магистральных и зоновых телеграфных каналов, построены и вводятся в эксплуатацию мощные электронные центры коммутации сообщений ЦКС-Т. Предприятия телеграфной связи оснащаются автоматическими контрольно-измерительными устройствами и различной новой телеграфной техникой.

По данным Международного Союза Электросвязи (Женева) телеграфный обмен СССР составляет около 40% мирового телеграфного обмена. Из общего количества телеграфных связей в стране около 80% работает сейчас по системе ПС, что позволило резко сократить число переприемов, уменьшить трудоемкость обработки телеграмм и ускорить их прохождение от подателей до адресатов.

В отличие от системы «Гентекс», получившей распространение в зарубежных странах и являющейся полноавтоматической системой коммутации каналов с отказами (аналогичной системе абонентского телеграфирования), наша система прямых соединений построена как комбинированная система коммутации каналов. Подавляющее большинство соединений с помощью автоматических станций сети ПС завершается передачей телеграмм в предприятия связи пунктов назначения телеграмм. При занятости телеграфных аппаратов оконечного пункта или линий к нему вместо отказа в соединении и необходимости повторного набора нужного номера пункт передачи получает автоматическое соединение с одним из свободных аппаратов, так называемых рабочих мест «сброса» избыточной, внезональной, неиндексированной и транзитной нагрузки. Такие рабочие места сброса имеются на всех автоматических станциях ПС. Затем, например, неиндексированные телеграммы, поступившие на соответствующий областной или республиканский телеграф, с коммутаторов низовой связи передаются телеграфистом по освободившейся линии в городское отделение или районный узел связи, куда адресована телеграмма.

Такая комбинированная система коммутации каналов при больших расстояниях между автоматическими станциями ПС и наличии реперфораторного переприема является очень гибкой и полностью себя оправдала; она резко сокращает потери в занятии дорогостоящих магистральных каналов и приборов автоматических станций и одновременно обеспечивает ускоренное прохождение телеграмм от подателей до адресатов.

Широкое внедрение автоматизированной системы прямых соединений на телеграфной сети общего пользования и развитие сети абонентского телеграфирования позволили значительно повысить производительность труда и снизить численность работников телеграфной отрасли при непрерывном росте исходящего телеграфного обмена. Так, если за последние 25 лет исходящий обмен возрос в 2,5 раза, то численность работников отрасли возросла лишь в 1,9 раза.

Главное телеграфное управление Министерства связи СССР совместно с Центральным научно-исследовательским институтом связи и его филиалами (ЕОНИИС, КОНИИС), а также промышленностью осуществляет программу повышения уровня автоматизации технологических процессов обработки телеграмм на всех этапах, облегчения труда телеграфистов и инженерно-технических работников на предприятиях и сокращения численности работников. В этой программе прослеживаются два одновременно реализуемых направления: совершенствование действующей систе-

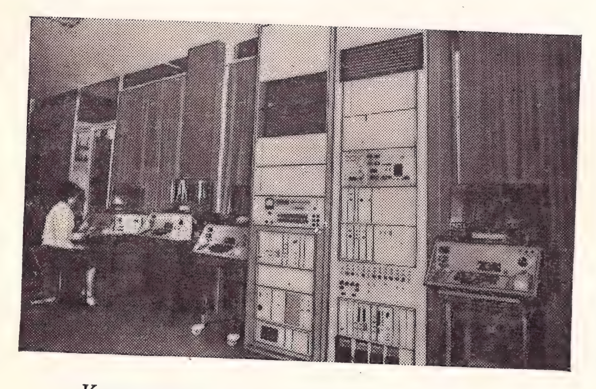
мы коммутации каналов и широкое внедрение системы коммутации сообщений.

Совершенствованию действующей системы коммутации каналов способствует внедрение *электронного оборудования «Час» и «Время»,* позволяющего автоматизировать процесс выдачи текущего времени по сети ПС, что повышает качество и эффективность обработки телеграмм, сокращает время занятия каналов, станционных приборов и исключает часть ручных операций телеграфистов, создает условия для повышения культуры труда последних.

Массовое внедрение *электронных вызывных приборов ВПЭ-1* облегчает телеграфистам оконечных пунктов и рабочих мест передачи на телеграфах процесс набора номера и, что очень важно, обеспечивает выдачу автоматическим станциям ПС калиброванных сигналов набора номера.

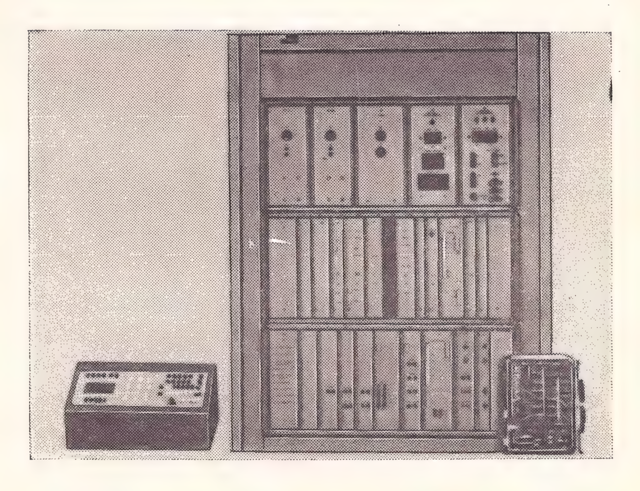
Разработан и серийно выпускается *универсальный электронный вызывной прибор ВПЭУ,* обладающий целым рядом преимуществ по сравнению с приборами УВП-2 и ВПЭ-1, в том числе возможностью набора номера непосредственно на клавиатуре телеграфного аппарата и запоминания этого номера в ВПЭУ.

На большинстве автоматических станций ПС успешно работает *аппаратура ТАКТ,* обеспечивающая ежедневный автоматический контроль состояния и соответствия установленным критериям оценки качества работы оконечных (абонентских) линий и телеграфных аппаратов городских отделений, районных узлов связи и абонентских установок, включенных в абонентские панели станций. По заданной программе аппаратура ТАКТ может производить постоянный или выборочный поиск и контроль параметров оконечных (абонентских) участков. Так, если превышен запрограммированный порог стартстопных искажений или снижена допустимая эффективная исправляющая способность аппарата, либо неисправна, например, абонентская линия, или не работает автоответчик в аппарате — во всех этих случаях срабатывает оптическая сигнализация и на контрольном телеграфном аппарате, подключенном к аппаратуре ТАКТ, происходит регистрация номера абонентского участка и характера нарушения установленного режима. Аппаратура ТАКТ выполнена на интегральных микросхемах, поэтому надежно и эффективно обеспечивает автоматизацию процессов контроля и измерений параметров оконечных (абонентских) участков. Аналогичная аппаратура выпускается для автоматического контроля таких участков, включенных в станции «Никола Тесла» (КАНТ) и подстанции ПТС-К (КОНТУР).



Контрольно-измерительная аппаратура ТАКТ (слева) и РИТМ (справа)

Аппаратура контроля КАНТ оценивает: состояние оконечных (абонентских) участков, включенных в коммутационную станцию «Никола Тесла», по наличию переполюсовки в соединительной линии и автоответа; соответствие формата автоответа заданным параметрам и исправляющей способности телеграфного аппарата норме; отсутствие превышения допустимой величины искажений телеграфных сигналов на выходе оконечного (абонентского) участка. При неисправности оконечных (абонентских) участков на контрольном телеграфном аппарате регистрируются номера этих участков и выдается информация оконечным пунктам о характере неисправности участков.



Контрольно-измерительная аппаратура КАНТ

Аппаратура контроля КОНТУР позволяет автоматически проверять состояние оконечных (абонентских) участков, включенных

в коммутационную подстанцию ПТС-К, по тем же критериям, что и аппаратура КАНТ.

Принята к серийному производству новая электронная аппаратура РИТМ для автоматизации контроля работы каналов на магистральных участках коммутируемой телеграфной сети.

Пучки телеграфных каналов, соединяющих коммутационные станции АТ-ПС-ПД, могут автоматически с помощью *аппаратуры РИТМ* по заданной программе контролироваться по целому ряду параметров. Аппаратура РИТМ контролирует состояние телеграфных каналов на межстанционных участках сети коммутации каналов, работающих с номинальной скоростью телеграфирования 50, 100 и 200 Бод, включенных в координатные и шаговые коммутационные станции и подстанции всех типов.

В составе аппаратуры РИТМ имеются комплекты двух типов: РИТМ-И — активный комплект, инициатор автоматических испытаний межстанционных участков, и РИТМ-П — пассивный комплект, участвующий в автоматических испытаниях совместно с комплектами РИТМ-И. Комплект РИТМ-И подключается к исходящим и двусторонним переходным устройствам (ПУ) коммутационных станций, а РИТМ-П — к абонентской панели под единым номером для всех станций 982 и подстанций 98 (аппарат техника подстанции). На стативе аппаратуры РИТМ стандартных размеров имеются 500 комплектов РИТМ-И и шесть комплектов РИТМ-П.

Аппаратура РИТМ контролирует доступность магистральных каналов, временные характеристики сигналов взаимодействия между коммутационными станциями (подстанциями), величину стартстопных искажений сигналов в каналах обоих направлений передачи, количество ошибок в испытательных комбинациях при номинальной скорости телеграфирования в обоих направлениях передачи, устойчивость установленных соединений и выполнение операций «отбой».

Кроме того, эта аппаратура обеспечивает автоматический контроль межстанционных участков по полной или выборочной программам в соответствии с установленными критериями (порогами) оценки, осуществляет регистрацию с помощью контрольного телеграфного аппарата номеров неисправных участков и характера их неисправности с указанием текущего времени, режима работы и выполняемой программы контроля, а также автоматическую блокировку каналов, признанных неисправными по определенным параметрам.

Таким образом, перечисленная аппаратура является важным комплексом устройств контроля, обеспечивающим автоматизацию всех основных процессов регулярного и систематического контроля межстанционных и оконечных (абонентских) участков, а также оконечных пунктов сетей ПС, АТ и ПД. Внедрение этой аппарату-

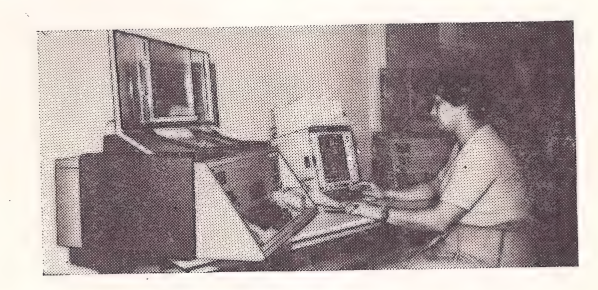
ры сокращает затраты труда технического персонала телеграфов и дает значительный экономический эффект.

Для контроля за качеством работы телеграфистов оконечных пунктов сети ПС при установлении соединений и передаче телеграмм выпускается *устройство ДКРТ*. С его помощью обеспечивается выборочный контроль работы оконечных пунктов, включенных по двух- или четырехпроводной схеме в координатные или шаговые коммутационные станции ПС всех типов. Устройство ДКРТ с подключенным к нему рулонным телеграфным аппаратом обеспечивает контроль и регистрацию действий телеграфистов оконечных пунктов по выполнению основных положений инструкции «О порядке обработки телеграмм по системе прямых соединений». В процессе контроля на ленте аппарата ДКРТ фиксируются: текущее время поступления вызова от оконечного пункта; номер, тервалы времени между моментами поступления вызова и начакоторый набирает телеграфист; число запросов автоответа; инлом передачи телеграммы, конца передачи и отбоя; текст, передаваемый телеграфистом, и ответ станции; «ручная работа», если она в нарушение инструкции допускается телеграфистом.

Внедрение контрольных устройств ДКРТ на сети ПС позволяет повысить точность выполнения технологического процесса передачи, квалификацию телеграфистов и производительность труда.

В процессе передачи подготовленных на перфоленте телеграмм из оконечных пунктов сети ПС и с рабочих мест передачи телеграфов имеют место непроизводительные потери. При установлении соединений телеграфисты теряют драгоценные секунды на повторные наборы шестизначного номера и ожидание установления соединения с пунктом назначения. Анализ показывает, что при значительной исходящей нагрузке это вызывает нервозность в действиях телеграфистов, что в свою очередь приводит к увеличению числа ошибок и дополнительной потере времени.

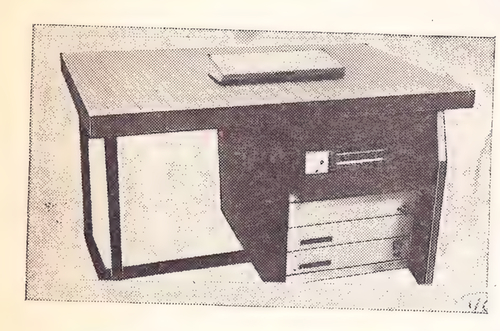
В КОНИИС разработан и принят к серийному производству *автоматический вызывной концентратор АВК*, позволяющий со-



Рабочее место телеграфиста с автоматическим вызывным концентратором (АВК)

кратить потери времени телеграфистов при установлении соединений на сети ПС. Выполненный на интегральных схемах, АВК обеспечивает: запись и хранение в памяти до 15 шестизначных номеров вызова; автоматизацию процесса соединения с нужным оконечным пунктом; передачу телеграмм в порядке очередности по времени их ввода в память; приоритет передачи категорийных телеграмм; индикацию номера пункта назначения, с которым установлено соединение; повторение вызова с интервалом 2 мин при неустановлении соединения; индикацию номера, по которой сделано четыре-пять попыток установления соединения, и возможность повторного ввода в память этого номера для постановки его на очередность либо стирание его из памяти. Автоматизация этих функций позволяет с помощью АВК одному телеграфисту, обслуживающему два телеграфных аппарата, включенные в два канала ПС, практически удвоить производительность труда.

Как отмечалось, система прямых соединений в нашей стране организована как комбинированная система, предусматривающая обработку части потока телеграмм на узлах ПС с помощью перфораторного переприема. Такую обработку с применением ручного труда на входящем узле ПС проходят не только телеграммы, не переданные вследствие занятости каналов к оконечным пунктам или к другим станциям, но и неиндексированные телеграммы, которым перед передачей в оконечные пункты необходимо присвоить номер того ГОС или РУС, куда адресована эта телеграмма. С целью автоматизации процессов обработки телеграмм, поступающих на рабочее место «сброса», а затем на коммутаторы низовой связи, разработаны *аппаратно-программные комплексы АПК* на базе микро-ЭВМ типа «Электроника НЦ».



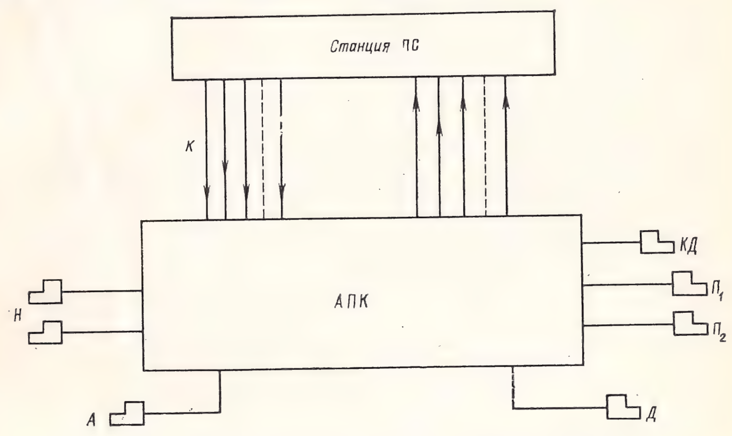
Аппаратно-программный комплекс АПК

Электронная аппаратура АПК, устанавливаемая в областных и республиканских узлах ПС, выполняет следующие функции:

при занятости оконечного пункта ПС (т. е. ГОС или РУС) телеграмма вместо аппарата одного из рабочих мест «Избыт» на телеграфе поступает в память микро-ЭВМ аппаратуры АПК, где запоминается, анализируется и при освобождении линии к нужному оконечному пункту автоматически передается на аппарат этого пункта. Аппаратура АПК обеспечивает обмен автоответами с пунктами, передавшими телеграммы, и оконечными пунктами, принявшими их. На контрольных аппаратах $П_1$ и $П_2$ фиксируется

журнальная запись, т. е. заголовки прошедших телеграмм, текущее время и автоответы;

неиндексированная телеграмма вместо аппарата рабочего места «Неинд» поступает в память микро-ЭВМ, а адресная часть телеграммы высвечивается на экране дисплея типа ЭЛИТ-Т или



Функциональная схема комплекса АПК:

К — соединительные линии; А — аппарат для передачи транзитных телеграмм, переприннимаемых с помощью перфораторной ленты (АТОЛ); Д — аппарат для приема дефектных телеграмм; КД — контрольно-диспетчерский аппарат техника; $П_1$ — аппарат (архивации) журнальной записи входящих телеграмм; $П_2$ — аппарат журнальной записи исходящих телеграмм; Н — аппарат для «назначения» телеграмм

отпечатывается на одном из аппаратов Н; оператор вводит с клавиатуры ЭЛИТ-Т или аппарата нужный номер отделения связи или номер абонентской установки. Все остальное выполняет электронная аппаратура АПК, и телеграмма автоматически передается на аппарат отделения связи, РУС или абонента АТ, как и в первом случае, с соблюдением технологии обработки телеграмм по системе ПС.

Производительность одного комплекса АПК — около 400 телеграмм в час. Внедрение таких электронных комплексов дает большой экономический эффект, так как на телеграфе становятся ненужными многочисленные рабочие места «Избыт», «Неинд» и коммутаторы низовой связи КНС, с которых осуществлялась передача этих телеграмм.

Аппаратура комплекса АПК выполнена в виде однотумбового стола, где размещены электронные блоки, микро-ЭВМ «Электроника НЦ» и блок питания. На столе установлены пульт контроля и управления для обслуживающего технического персонала и контрольно-диспетчерский телеграфный аппарат.

Опыт эксплуатации АПК показал целесообразность размещения их не в столах, а по 2 шт. в одном шкафу.

При большом количестве КНС на телеграфе аппаратно-программные комплексы группируют следующим образом: одни для входящих телеграмм («Избыт.», «Неинд.»), а другие для исходящих, подлежащих передаче по сети ПС, а также принятых по телефону от абонентов АТ.

В результате научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ разработан и изготовлен отечественный электронный центр коммутации сообщений на базе универсальных ЭВМ типа «Ряд». В составе центра коммутации сообщений телеграфного типа (ЦКС-Т) используется спаренный вычислительный комплекс (ВК-1033), состоящий из двух одновременно работающих ЭВМ и секции функционального контроля и управления центра (СФКУ). В состав СФКУ входят секции:

диспетчера, содержащая пульт с дисплеями и телетайпами для управления, отображения и документирования состояния связей и оборудования, пульты телеграфных служебных переговоров и пульты циркулярной передачи телеграмм;

контрольно-справочной службы с рабочими местами исполнения справочных запросов, производственного контроля и телеграфного обмена с оконечными пунктами;

особо важных телеграмм с рабочими местами документирования таких телеграмм и телеграфного обмена с оконечными пунктами;

индексации телеграмм с соответствующими рабочими местами назначения;

технического контроля с пультом контроля телеграфных связей, стойкой коммутации каналов и телетайтами для служебной связи и управления.

Все оборудование секций функционального контроля ЦКС-Т и аппаратура сопряжения с каналами разработаны и изготовляются предприятиями Министерства связи СССР.

Трудоемкой работой явилась разработка системы математического обеспечения. По сложному алгоритму технологических процессов обработки телеграмм различных видов и категорий, процессов их статистического учета, анализа и архивации, а также профилактического контроля электрических схем всего комплекса оборудования самого центра были разработаны десятки тысяч команд для работы ЭВМ. Благодаря этому ЦКС-Т автоматически обрабатывает и учитывает различные виды телеграмм, контролирует работу связей и оконечных пунктов и к тому же осуществляет самоконтроль исправного действия и выдает информацию об этом обслуживающему персоналу.

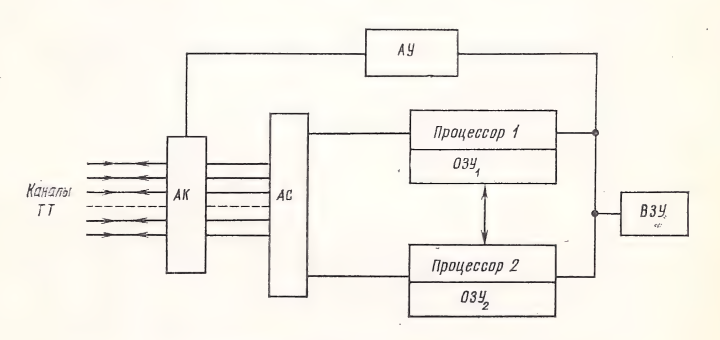
Уже работающие на телеграфной сети ЦКС-Т рассчитаны каждый на включение 480 каналов и представляют собой мощные кустовые узлы для транзита больших потоков телеграмм.

Учитывая неравномерность суточной нагрузки на сети, каждый центр может обработать порядка 360 тыс. телеграмм в сутки.

В ЦКС-Т могут включаться местные и удаленные оконечные пункты по дуплексной и полудуплексной схемам на скорости 50 и 100 Бод с использованием кода МТК-2. Аппараты могут быть рулонные и ленточные. Ценное качество ЦКС-Т состоит в способности совместной работы таких оконечных пунктов, что не позволяют системы ПС, «Лиман» и АТОЛ.

В отличие от системы коммутации каналов, где телеграфные сообщения передаются только после установления соединения между передающим и приемным телеграфными аппаратами по тракту, состоящему из абонентских и межстанционных участков и приборов автоматических станций, в системе коммутации сообщений телеграммы передаются по участкам. Поэтому оконечный пункт передачи, подключенный к ЦКС-Т, не затрачивает времени на установление соединения (которое не всегда удается выполнить с первого набора номера) с оконечным пунктом приема и на обмен автоответами, чтобы убедиться в правильности установленного соединения, а передает телеграммы в ЦКС-Т одну за другой, соблюдая лишь установленный формат телеграмм. Отсутствие этих потерь времени позволяет резко повысить производительность труда телеграфистов.

Телеграммы от оконечных пунктов поступают по каналам через аппаратуру коммутации АК, аппаратуру сопряжения АС в



Функциональная схема ЦКС-Т:

АК — аппаратура коммутации; АС — аппаратура сопряжения; АУ — аппаратура управления; ОЗУ — оперативное запоминающее устройство на магнитных дисках; ВЗУ — внешнее запоминающее устройство на магнитных лентах

оперативную магнитную память ОЗУ-1 (ОЗУ-2) ЦКС-Т, запоминаются, обрабатываются, анализируются по цифрам и знакам служебного предзаголовка и устанавливаются на очередь для передачи по каналу к оконечному пункту приема либо к другому ЦКС-Т, в который включен нужный оконечный пункт (оконенчым пунктом может быть телеграф, городское отделение связи либо районный узел связи).

Передача телеграмм из ЦКС-Т осуществляется автоматически с соблюдением очередности поступления телеграмм, причем наличие в ЦКС-Т электронных схем и системы математического обеспечения позволяет выполнять автоматическую приоритетную передачу категорийных телеграмм. Журнальная запись всех телеграмм, проходящих через ЦКС-Т, фиксируется в долговременной памяти на магнитных лентах, образующих архив телеграфного узла.

Необходимо отметить, что аппаратура ЦКС-Т по заданным программам кроме приема, автоматической коммутации и передачи телеграмм автоматизирует многие операции, выполняемые обычно работниками телеграфов вручную, и обеспечивает: автоматическую выдачу текущего времени при передаче каждой телеграммы; автоматический контроль за порядковыми номерами телеграмм, поступающих от оконечных пунктов, с автоматической сменой нумерации в 0 час новых суток; автоматический учет всех телеграмм, обработанных центром, с распределением их по направлениям и категориям, с подведением суточных либо сменных итогов и распечаткой их на алфавитно-цифровом печатающем устройстве и др.

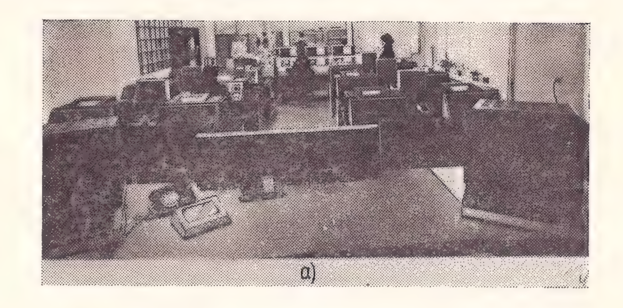
Все это позволяет резко повысить производительность труда телеграфистов оконечных пунктов и телеграфов, а также эффективно использовать каналы связи и оборудование. Так, по линиям, включенным в ЦКС-Т, телеграфисты передают в 2—3 раза больше телеграмм в час, чем по линиям, включенным в коммутационные станции ПС; при этом эффективность использования телеграфных каналов увеличивается в 2,5—3 раза. Центры коммутации сообщений работают на скорости 200 Бод, а в дальнейшем будут работать на скорости 1200 Бод.

Обязательными условиями нормальной работы всего сложного комплекса оборудования ЦКС-Т является размещение аппаратуры центра в помещениях, где строго соблюдаются температурно-влажностные параметры, а также подача стабильного и безобрывного электропитания оборудования переменным током. Для обеспечения этого применяются специальные агрегаты бесперебойного питания (АБП), к которым кроме сетевых фидеров переменного трехфазного тока подключается мощная аккумуляторная батарея. В состав АБП входят статические преобразователи, выпрямители переменного тока в постоянный и инверторы, преобразующие постоянный ток в переменный. Агрегат имеет две самостоятельные ветви выпрямителей, инверторов и тиристорных переключателей для раздельного и независимого электропитания двух ветвей спаренного вычислительного комплекса ЦКС-Т. Каждая ветвь АБП, кроме того, должна резервироваться двухмашинным мотор-генератором.

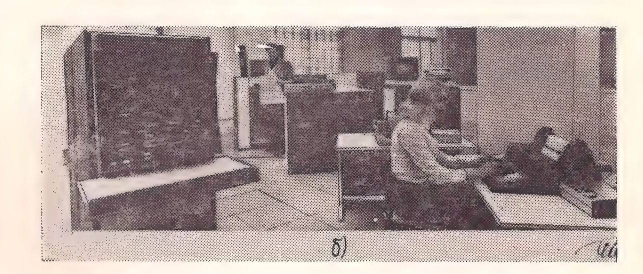
За годы одиннадцатой пятилетки будет построен еще целый ряд ЦКС-Т в крупных телеграфных узлах страны. Они станут основой системы коммутации сообщений и региональными центрами автоматической коммутации на телеграфной сети, а разветвленность этой системы обеспечат разрабатываемые в настоящее время электронные телеграфные концентраторы коммутации сообщений (ЭТК-КС).

Электронные концентраторы ЭТК-КС (по существу центры коммутации сообщений малой емкости) будут изготавливаться на базе микро-ЭВМ типа «Электроника НЦ» и подключаться к региональным ЦКС-Т. Емкость таких концентраторов будет до 128 телеграфных каналов при скоростях телеграфирования 50 и 100 Бод. Концентраторы ЭТК-КС будут соединяться с ЦКС-Т каналами со скоростью передачи 200 Бод.

К ЭТК-КС с помощью соединительных линий и каналов подключаются телеграфные аппараты, работающие на скоростях 50 или 100 Бод и установленные в отделениях связи, районных узлах связи и на телеграфах. Оконечные пункты сети коммутации сообщений используют существующую шестизначную нумерацию сети прямых соединений. При этом первые три цифры



а)



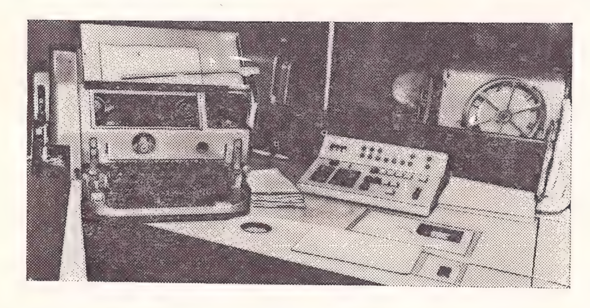
б)

Центр коммутации сообщений (ЦКС-Т) на 480 телеграфных каналов, построенный на спаренном комплексе ЭВМ ВК-1033:
а — секция функционального контроля и управления (на переднем плане — пульт диспетчера);
б — часть оборудования вычислительного комплекса

номера обозначают магистральный индекс, а вторые три — местный.

Обмен информацией оконечных пунктов с ЦКС-Т и ЭТК-КС осуществляется посредством телеграмм, кодограмм и служебных извещений при строгом соблюдении формата этой информации. Кодограммы — это обращение оконечного пункта к центру коммутации сообщения (ЦКС) об открытии связи, выдаче квитанции и закрытии связи. Центрами коммутации сообщений оконечным пунктам выдаются служебные извещения об открытии связи, последнем номере принятой телеграммы, искаженной телеграмме, допущенной телеграфистом ошибке в служебном предзаголовке телеграммы и т. д.

Для повышения производительности труда на оконечных пунктах с большим обменом изготовляется специальное рабочее место, называемое *оконечная установка коммутации сообщений* (ОУКС-Т). На этом рабочем месте устанавливают два телеграфных аппарата. Электронная схема ОУКС-Т, выполненная на интегральных микросхемах, обеспечивает автоматизацию основных технологических процессов обработки телеграмм и взаимодействия с ЦКС-Т или ЭТК-КС. Установка ОУКС-Т формирует предзаголовок и знак конца телеграммы, выдает кодограммы, а также



Оконечная установка сети коммутации сообщений ОУКС-Т

осуществляет подсчет и индикацию порядковых номеров передаваемых сообщений.

Внедрение на телеграфной сети общего пользования ЦКС-Т, ЭТК-КС и ОУКС-Т обеспечивает высокую степень автоматизации всех технологических процессов обработки телеграмм на транзитных узлах и оконечных пунктах. В узлах, где установлены центры коммутации сообщений, автоматизированы процессы коммутации и обработки телеграмм, процессы учета и статистической обработки информации, трудоемкий процесс проверки соответствия количества принятых и переданных телеграмм; резко сокращены процесс сортировки и объем контрольно-справочной службы; ар-

хив узла умещается в одном шкафу; сокращаются расход бумажной ленты и численность работающих на телеграфном узле и оконечных пунктах. Кроме того, разработаны алгоритмы и математическое обеспечение центров коммутации сообщений, обеспечивающие совместную работу на телеграфной сети общего пользования систем коммутации сообщений и коммутации каналов. Внедрение системы КС позволит высвободить тысячи рабочих рук за счет высокого уровня автоматизации трудоемких процессов обработки телеграмм и резкого роста производительности труда на предприятиях телеграфной связи.

В связи со стоящими задачами по улучшению обслуживания народного хозяйства средствами телеграфной связи, увеличению емкости телеграфных коммутационных узлов, передаче данных на скоростях более 200 Бод и повышению уровня автоматизации системы коммутации каналов разрабатываются полностью электронные автоматические телеграфные станции и подстанции, обладающие целым рядом преимуществ по сравнению с оборудованием автоматических станций и подстанций на координатных соединителях.

Электронная станция коммутации каналов (ЭСКК) на базе электронно-вычислительной техники имеет значительно бóльшие возможности по выполнению функций коммутации, управления подстанциями и сетью, автоматизации ряда процессов общей и технической эксплуатации, учету и статистике соединений и др.

Оборудование ЭСКК рассчитано на емкость узлов от 500 до 16 000 точек подключения (электронные подстанции — на емкость до 512 точек подключения). В эту емкость входят каналы к другим станциям и к оконечным пунктам с номинальными скоростями телеграфирования 50, 100, 200, 600, 1200 и 2400 Бод. Предусматривается взаимная работа на скоростях 50 и 200 Бод станции ЭСКК со всеми видами станций, работающими в настоящее время на телеграфной сети ПС, АТ и ПД-200. Наращивание емкости станций ЭСКК в узлах будет осуществляться отдельными блоками.

С помощью станций ЭСКК можно организовать отдельные сети передачи данных на указанных выше скоростях. Кроме того, электронные станции позволяют расширить номенклатуру услуг: включать на сетях ПС, АТ и особенно ПД до 100 категорий оконечных пунктов; устанавливать соединения с оконечными пунктами (абонентами) одной категории или с пунктами (абонентами) другой категории либо запрещать такие соединения; соединяться с определенной группой абонентов путем сокращенного набора номера; предоставлять абонентам многоадресную и многостороннюю связь (циркулярную и конференцсвязь); осуществлять переадресацию входящего вызова на другую абонентскую установку по расписанию и автоматическое перенаправление телеграмм в дос-

тавочные отделения связи; обеспечивать соединения по обходным направлениям; производить выдачу текущего времени и автоответов; осведомлять оконечные пункты о занятости, повреждениях и других ситуациях на сети; осуществлять клавиатурный набор номера с номинальной скоростью и использованием кода МТК-2 для сетей ПС и АТ и кода МТК-5 для сетей ПД; повышать скорость проключений и качество принимаемой информации за счет того, что электронные схемы станции обладают исправляющей способностью для входящих двоичных сигналов; отображать данные о нагрузке и отказах оборудования станции и каналов.

Кроме того, станции ЭСКК дают экономический эффект за счет сокращения занимаемых площадей на телеграфных узлах и эксплуатационных расходов вследствие автоматизации ряда процессов технического обслуживания.

В предыдущей главе уже были рассмотрены находящиеся в эксплуатации системы каналообразующей аппаратуры с частотной модуляцией ТТ-48, ТТ-12 и др. В последнее время разработаны более совершенные системы каналообразующей аппаратуры ТТ-144, ДУМКА и МОСТ.

Аппаратура ТТ-144 предназначена для вторичного уплотнения стандартных четырехпроводных каналов ТЧ (0,3—3,4 кГц) кабельных, воздушных, радиорелейных и спутниковых линий связи. В зависимости от необходимости аппаратура позволяет организовать телеграфные каналы, рассчитанные на передачу и прием дискретной информации со скоростями 50, 100, 200 и 1200 Бод.

Конструктивно аппаратура состоит из трех секций, имеющих независимые блоки питания. В каждой секции 48 канальных блоков. В одном канале ТЧ аппаратура позволяет образовать 24 телеграфных канала для передачи двоичных сигналов со скоростью 50 Бод, или 12 каналов со скоростью 100 Бод, или шесть каналов со скоростью 200 Бод, или один канал со скоростью 1200 Бод и шесть каналов со скоростью 50 Бод. Кроме этого, аппаратура ТТ-144 позволяет организовать смешанные системы. Телеграфный канал для передачи дискретной информации со скоростью 1200 Бод планируется использовать для передачи данных и взаимосвязи центров коммутации сообщений.

В каждой секции из 48 канальных блоков можно организовать телеграфные каналы максимально в восьми направлениях; в этом случае для стыка с четырехпроводными каналами ТЧ необходимо установить соответственно восемь линейных блоков. Аппаратура ТТ-144 поставляется в четырех модификациях: статив стандартных размеров, укомплектованный тремя секциями по 48 каналов каждая; статив, укомплектованный одной средней секцией на 48 каналов; верхняя секция на 48 каналов; нижняя секция на 48 каналов. Такая конструкция аппаратуры позволяет постепенно наращивать количество систем ТТ на стативе.

Многоканальная аппаратура ТТ-144 выполнена по принципу частотного разделения каналов с частотной модуляцией. В аппаратуре принят принцип индивидуально-группового преобразования, позволяющий применить единый универсальный блок канала для скоростей передачи 50, 100 и 200 Бод (блок канала 1200 Бод имеет другие схему и конструкцию). Наличие в аппаратуре единого универсального блока каналов чрезвычайно удобно как для производства аппаратуры, так и для ее эксплуатации. Перепаивая перемычки на блоках каналов, можно изменять ширину прозрачности полосовых фильтров для обеспечения работы этих каналов со скоростью 50, 100 или 200 Бод, а также изменять номер канала в диапазоне частот канала ТЧ.

Единый для скоростей передачи 50, 100 и 200 Бод универсальный блок канала аппаратуры Т-144 имеет среднюю несущую частоту 2,7 кГц. Индивидуальное преобразование осуществляется в каналах активными коммутируемыми полосовыми фильтрами, построенными на интегральных микросхемах, которые кроме переноса частоты исходного канала в требуемую часть линейного спектра осуществляют и частотное разделение каналов. Групповое преобразование осуществляется в линейных блоках с помощью несущих частот 5,4 и 6,84 кГц. Все необходимые частоты вырабатывает стабилизированный кварцем генератор сетки частот.

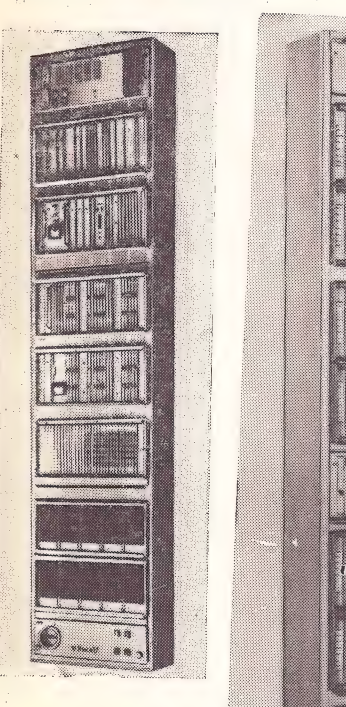
Аппаратура малообслуживаемая благодаря наличию электронных устройств, контролирующих канал ТЧ по стабильности остаточного затухания и по соотношению сигнал-помеха, компенсатора сдвига частот в канале ТЧ и компенсаторов преобладаний в телеграфных каналах.

Следует особо отметить, что в аппаратуре ТТ-144 вместо традиционных полосовых фильтров *LC* впервые применены активные коммутируемые полосовые фильтры *RC* на интегральных микросхемах, позволившие существенно сократить габаритные размеры блока каналов и сделать его универсальным. Аппаратура ТТ-144 в одиннадцатой пятилетке станет основной каналообразующей аппаратурой на магистральной сети.

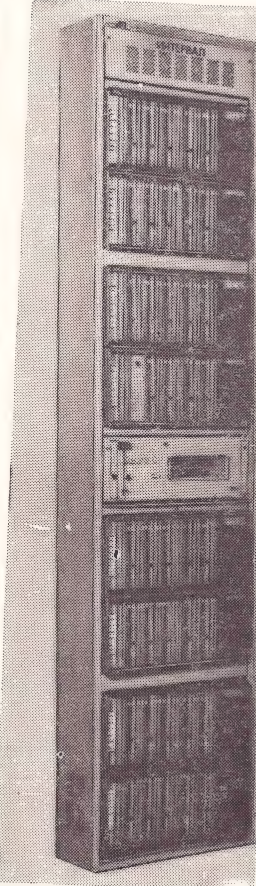
На участках магистральной и зоновой сетей, где необходимы большие пучки каналов, найдет применение *каналообразующая аппаратура ДУМКА,* предназначенная для передачи всех видов двоичных сигналов со скоростью до 200 Бод по сетям абонентского телеграфирования, прямых соединений и передачи данных. Аппаратура обеспечивает передачу дискретной информации по некоммутируемым четырехпроводным телефонным каналам, параметры которых соответствуют нормам на каналы ТЧ, предоставляемые для тонального телеграфирования.

Аппаратура ДУМКА в одном телефонном канале образует 72 телеграфных канала, в том числе 23 кодонезависимых (прозрач-

ных) канала для передачи двоичных сигналов со скоростью 50 Бод, четыре кодонезависимых канала для передачи сигналов со скоростью 200 Бод и 45 кодозависимых каналов для передачи стартстопных сигналов кодом МТК-2 с номинальной скоростью 50 Бод. Предусмотрена возможность организации кодонезависимых каналов для передачи сигналов со скоростями 100 и 200 Бод за счет объединения соответственно двух и четырех кодонезависимых каналов со скоростью передачи 50 Бод.



Каналообразующая аппаратура ДУМКА



Стойка аппаратуры «Интервал»

Передача информации по каналам, образуемым аппаратурой ДУМКА, осуществляется методом скользящего индекса с подтверждением и способом временного разделения каналов. Передача группового сигнала по каналу ТЧ осуществляется с помощью комбинированной двухуровневой амплитудной и однократной относительной фазовой модуляции с частичным подавлением одной боковой полосы (метод АОФМ ОБП). Групповая скорость передачи по каналу ТЧ составляет 9600 Бод. Кодозависимые телеграфные каналы, образованные аппаратурой ДУМКА, обеспечивают передачу стартстопных сигналов кодом МТК-2, а также передачу сигналов взаимодействия автоматических коммутационных станций с сигнализацией типов А, В и С в соответствии с рекомендациями МККТТ.

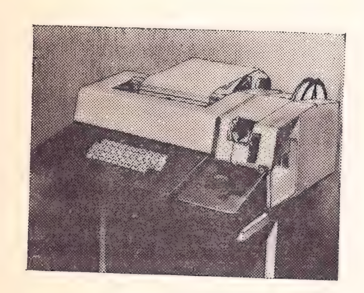
Многоканальная аппаратура передачи телеграфных сигналов в сельской местности МОСТ предназначена для образования телеграфных каналов в системах передачи ИКМ-12М, ИКМ-15 и ИКМ-30С. Аппаратура обеспечивает передачу двоичной информации на внутрирайонных и пригородных участках сети абонентского телеграфирования, сети прямых соединений и общегосударственной сети передачи данных. Аппаратура МОСТ образует восемь кодонезависимых телеграфных каналов для передачи двоичных сигналов с номинальной скоростью 50 Бод и позволяет организовать кодонезависимые каналы с номинальной скоростью 100 или 200 Бод путем объединения соответственно двух или четырех кодонезависимых телеграфных каналов с номинальной скоростью передачи 50 Бод или без объединения каналов с увеличением краевых искажений передаваемых сигналов.

Важной мерой по улучшению работы телеграфной сети общего пользования является массовое внедрение рулонных телеграфных аппаратов, что кроме повышения общей культуры производства дает рост производительности труда и ускорение прохождения телеграмм за счет исключения времени на расклейку телеграфной ленты на бланки в оконечных пунктах.

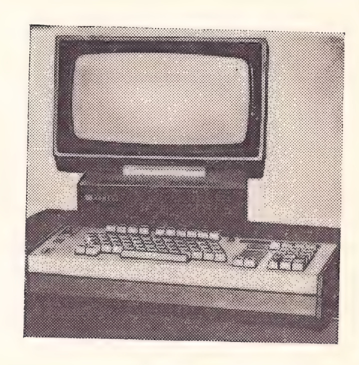
На период замены ленточных телеграфных аппаратов рулонными разработаны и изготовляются *устройства УПФТ* и полностью *электронные «Интервал»,* обеспечивающие преобразование информации, передаваемой с ленточных аппаратов, в формат, необходимый для приема ее на рулонных аппаратах. Аппаратура «Интервал» выполнена в виде стойки, на которой установлено 39 комплектов индивидуального оборудования. Аппаратура обеспечивает преобразование информации, заключающееся в формировании строки рулонного аппарата, добавлении при необходимости комбинаций «возврата каретки» и «перевода строки» в информацию, передаваемую с ленточного телеграфного аппарата. Формирование строки производится без прерывания передачи телеграммы в пункте передачи. Кроме того, аппаратура обеспечивает выполнение ряда функций по повышению качества передаваемых и принимаемых телеграмм: раскоммутацию соединения при нарушении стартстопного цикла и неправильном внесении исправлений в текст телеграмм; контроль скорости передающего телеграфного аппарата; защиту от «дроблений» сигналов и «ложного старта»; регенерацию (исправление) принимаемых сигналов при их краевых искажениях до 40% и переключение аппаратуры в режим трансляции при приеме испытательного текста.

Наряду с рулонными телеграфными аппаратами Т-100 и Т-63 особенно широкое применение на телеграфной сети получат отечественные *электронные рулонные телеграфные аппараты РТА-80.* Новые аппараты РТА-80 блочного типа выполнены с применением больших интегральных схем (БИС), фотодиодов и интегральных микросхем, шаговых двигателей и мозаичной печати. Аппарат работает на пятиэлементном коде МТК-2 со скоростями 50 и 100 Бод, обеспечивает прием и автоматизированную передачу информации по двух- и четырехпроводным линиям и каналам связи, а также регистрацию ее с выводом на печать и перфорированную ленту.

Аппарат имеет электронный накопитель на 1024 знака, позволяет осуществлять предварительную заготовку текста с редактированием и передачу сигналов из накопителя. При работе на коммутируемых сетях обеспечивает набор номера с клавиатуры как в декадном, так и в телеграфном кодах. Схема аппарата исклю-



Электронный рулонный телеграфный аппарат РТА-80



Дисплей ЭЛИТ-Т

чает необходимость в дополнительных автономных устройствах: вызывном приборе, согласующем (переходном) устройстве, источнике питания линейной цепи и аппаратном щитке.

Аппарат может осуществлять работу одно- и двухполюсными сигналами постоянного тока. При двухполюсной работе ток в линейной цепи равен 15—25 мА, а при однополюсной — 40—60 мА. Благодаря наличию электронных схем в аппарате исправляющая способность его приемника по краевым искажениям составляет 45%; краевые искажения, вносимые передатчиком, не превышают 2%. Считыватель (трансмиттер) выполнен на фотодиодах, а клавиатура — на герконах. Формирование знаков осуществляется матрицей 7×9. Печать информации обеспечивается на рулонной бумаге с двумя копиями. Номинальная потребляемая мощность от однофазной сети переменного тока 220 В составляет 150 Вт. Уровень шума, создаваемый аппаратом, не превышает 60 дБ, что имеет большое значение для снижения общего шума в аппаратных телеграфов.

Для оснащения рабочих мест первичной перфорации телеграмм, принятых по телефону, и обработки неиндексированных телеграмм, а также станционных рабочих мест центров коммутации сообщений разработан *дисплей телеграфного типа ЭЛИТ-Т.* В состав ЭЛИТ-Т входит клавиатура типа телеграфного аппарата, дополненная функциональными и управляющими клавишами, а для индикации телеграмм — экран электронно-лучевой трубки.

Клавиатура дисплея не соединена жестко с экраном, что позволяет располагать последний на удобном для чтения расстоянии.

Дисплей ЭЛИТ-Т имеет четырехстраничную память на 4000 знаков, поэтому после проверки и коррекции текста телеграммы или внесения в ее адресную часть соответствующего индекса схема ЭЛИТ-Т при нажатии клавиши «Передача» освобождается для обработки следующей телеграммы. В это время из электронной памяти ЭЛИТ-Т осуществляется передача в линию предыдущей, уже обработанной телеграммы. Дисплей удобно использовать также на справочных рабочих местах, при ведении диалога по абонентскому телеграфу, в системах управления и т. д.

Настольный факсимильный аппарат «Контур» предназначен для передачи и приема штриховых изображений (рисунков, чертежей, телеграмм и др.) по каналу тональной частоты (физической цепи) с максимальной скоростью 360 строк/мин. При большом числе переприемных участков скорость передачи изображений может быть снижена до 180 строк/мин. Запись принимаемых изображений возможна как на отдельные бланки (ручной режим), так и при отсутствии оператора приемной станции — на рулон бумаги (автоматический режим).

Аппарат «Контур» либо несколько модернизированный аппарат «Штрих» могут решить задачу механизации доставки телеграмм в крупных городах путем передачи телеграмм по УКВ каналу системы «Алтай» в автомашину, в кузове которой установлен такой факсимильный аппарат. Автомашина получает телеграммы по УКВ связи и курсирует в зоне доставки.

В «Основных направлениях экономического и социального развития СССР на 1981—1985 годы и на период до 1990 года» поставлена задача — обеспечить более полное удовлетворение потребности народного хозяйства и населения в услугах связи, повысить их качество. Поэтому основными задачами в развитии телеграфной подотрасли на перспективный период являются повышение эффективности производства, качества работы и культуры обслуживания, полное удовлетворение непрерывно растущих потребностей населения и народного хозяйства в средствах телеграфной связи. Научно-технический прогресс в телеграфной технике будет осуществляться по пути автоматизации и механизации всех производственных процессов, внедрения высокоскоростных коммутационных устройств с применением электронно-вычислительной техники и создания комбинированной сети коммутации сообщений и коммутации каналов. Телеграфная подотрасль в содружестве с другими средствами связи будет и впредь развиваться, совершенствоваться, раскрывать свои новые, ценные для народного хозяйства возможности и услуги.

Список литературы

1. **Яроцкий А. В.** Павел Львович Шиллинг. — М.: Госэнергоиздат, 1953.
2. **Броннер Б. В.** Развитие и совершенствование телеграфной связи в десятой пятилетке. — М.: Связь, 1977.
3. **Связисты** в борьбе за власть Советов. — М.: Связь, 1964.
4. **Центральный** телеграф Советского Союза. Сборник к 40-й годовщине Октябрьской социалистической революции. — М., 1957.
5. **Лебедев В. Н.** Участие работников связи в революционном движении России. — М.: Профиздат, 1974.
6. **Базилевич К. В.** Очерки по истории профессионального движения работников связи 1905—1906 гг. — М.: Изд. ЦК Союза связи, 1925.
7. **Базилевич К. В.** Профессиональное движение работников связи 1917—1918 гг. — М.: Изд. ЦК Союза связи, 1927.
8. **Бобков И. С.** Участие связистов в Великой Октябрьской социалистической революции. — М.: Министерство связи СССР, ВЗЭИС, 1963.
9. **Любович А. М.** Как был занят Петроградский телеграф. — Жизнь и техника связи, 1927, № 11, с. 163.
10. **Москва** в двух революциях. — М.: Московский рабочий, 1958.
11. **Фотиева Л. И.** Средства связи в кремлевском кабинете В. И. Ленина. — Вестник связи, 1957, № 10, с. 47.
12. **Евтухов Л.** У прямого провода. — Правда, 1980, 29 сент.
13. **Развитие** связи в СССР. — М.: Связь, 1967.
14. **Связь** страны социализма. — М.: Связьиздат, 1959.
15. **Декреты** Советской власти. Т. III. 11 июля — 9 ноября 1918 г. — М.: Госполитиздат, 1964.
16. **Материалы** по истории связи в России. XVIII — начало XX вв. — Л.: Центральный музей связи имени А. С. Попова, 1966.
17. **Новиков В. В.** Автоматизированный Бодо-дуплекс. — Техника связи, 1931, № 9, с. 16.
18. **Брусиловский К. А.** Пути развития техники документальной связи в СССР.— В кн.: Телеграфия и фототелеграфия: Научн.-техн. сб-к. Вып. 1 (9), с. 98—102. В надзаг.: Гос. комитет Совета Министров СССР по радиоэлектронике.
19. **Пересыпкин И. Т.** Советские связисты в Великой Отечественной войне. — М.: Сов. радио, 1965.
20. **Пересыпкин И. Т.** Связь в Великой Отечественной войне. — М.: Связь, 1973.
21. **Пересыпкин И. Т.** Связисты в годы Великой Отечественной. — М.: Связь, 1972, 166 с.
22. **Новиков В. В., Цыгикало А. И., Наумов П. А.** Телеграфные аппараты и станции. Ч. 2. — М.: Связьиздат, 1960.
23. **Коробков Л. А.** Аппаратура уплотнения радиоканала МТП-3. — Вестник связи. Электросвязь, 1947, № 5, с. 6.
24. **Иванов А. А.** Оконечная аппаратура передачи данных ТАП-2. — Вестник связи, 1976, № 2, с. 14.
25. **Климушкин В. А., Рабинович М. Б.** Передача данных в АСУ-Связь. — М.: Связь, 1980.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ!

В издательстве «Радио и связь» в 1982—1983 гг. будут выпущены следующие книги:

1. Копничев Л. Н. **Эксплуатация абонентских пунктов передачи данных.** — М.: Радио и связь, 1982. — 10 л., ил.

В книге рассматриваются назначение, область применения абонентских пунктов передачи данных. Подробно описывается принцип действия, устройство, основные технические характеристики, правила установки и эксплуатации низкоскоростного абонентского пункта передачи данных типа ТАП-2. Приводятся сведения об алгоритмах обмена информацией, применяемых способах защиты от ошибок, вводно-выводных устройствах и устройствах преобразования сигналов.

Для инженерно-технических работников предприятий связи, вычислительных центров и автоматизированных систем управления.

2. Шестопалов А. М., Клепиков В. П., Жевлюк К. С. **Центры коммутации сообщений.** — М.: Радио и связь, 1982. — 20 л., ил.

В книге рассматриваются структура и проектирование центров коммутации сообщений (ЦКС) на основе средств вычислительной техники; принципы разработки алгоритмов, выбор и применение ЭВМ и ЗУ для центров коммутации. Приводятся сведения по элементам программирования и надежности ЦКС, а также данные об установках электропитания, заземления, вентиляции и кондиционирования в ЦКС.

Для инженерно-технических работников, занимающихся вопросами проектирования ЦКС.

3. Алешин В. С., Деарт В. Ю., Курочкин А. Н. **Коммутационные станции документальной электросвязи:** Учебник для техникумов. — М.: Радио и связь. — 1983. — 15 л., ил.

В книге рассматриваются общие принципы построения сетей связи, место телеграфных сетей в ЕАСС, способы коммутации и конкретные телеграфные сети. Излагается общая структура узла коммутации — одного из основных элементов сети, приводится классификация телеграфных станций. Основное внимание уделяется координатным телеграфным станциям. Описывается построение, работа и эксплуатация наиболее современных станций, а также центров коммутации сообщений.

Для учащихся техникумов связи.

4. **Обучение в телеграфных мастерских:** Учеб. пособие для техникумов/В. Г. Бочкарев, Г. Е. Камышенков, А. С. Клаппер, А. А. Лазарева. — М.: Радио и связь, 1983. — 18 л., ил.

Рассматривается широкий круг практических вопросов по эксплуатации, профилактике, регулировке и ремонту телеграфной аппаратуры, устройств систем передачи, факсимильной техники, коммутационного оборудования и т. д.

Для учащихся техникумов связи.

5. Павлова Г. Ф. **Основы телеграфии:** Учебник для рабочих связи. — М.: Радио и связь, 1983. — 11 л., ил.

В учебнике излагаются основы телеграфной связи, ее организация и перспективы развития. Описывается телеграфное оборудование и его эксплуатация. Рассматриваются оконечные устройства телеграфной и факсимильной связи, каналообразующая телеграфная аппаратура, автоматические коммутационные телеграфные станции, новые типы контрольной и измерительной аппаратуры.

Для повышения квалификации рабочих связи на производстве.

Сергей Иванович Марценицен, Василий Васильевич Новиков

150 лет отечественному телеграфу

Отв. редактор *Б. В. Броннер*
Редактор *Е. А. Образцова*
Художник *В. А. Козелков*
Художественный редактор *Л. Н. Сильянов*
Технический редактор *Л. К. Грачева*
Корректор *Г. Г. Лев*

ИБ № 224

Сдано в набор 10.05.82 г. Подписано в печать 22.07.82 г.
Т-13186 Формат 60×84 1/16 Бумага кн.-журн. Гарнитура литературная Печать высокая
Усл. печ. л. 8,835 Усл. кр.-отт. 9,067 Уч.-изд. л. 9,91 Тираж 20 000 экз. Изд. № 19268
Зак. № 69 Цена 30 к.
Издательство «Радио и связь». 101000 Москва, Главпочтамт, а/я 693

Типография издательства «Радио и связь» Госкомиздата СССР
101000 Москва, ул. Кирова, д. 40


30 к.